등록 : 1976년 1월 29일 라-2017호 1987년 10월 1일 (매월 1회) 발행 통권130호

취미와 기술의 전자잡지

라디오와 모형

제작기사 2석 LED 도께비 불
제작기사 스테레오 노이즈 리덕션
읽을기사 FM-DX : BCL 테크놀러지
특별기사 머신어의 기초

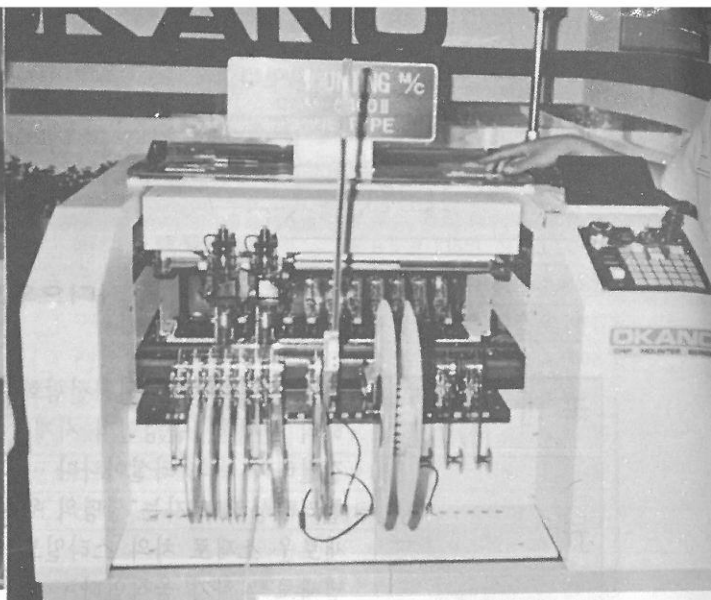
1987 10

차 례

1987년 10월호

라디오와모형

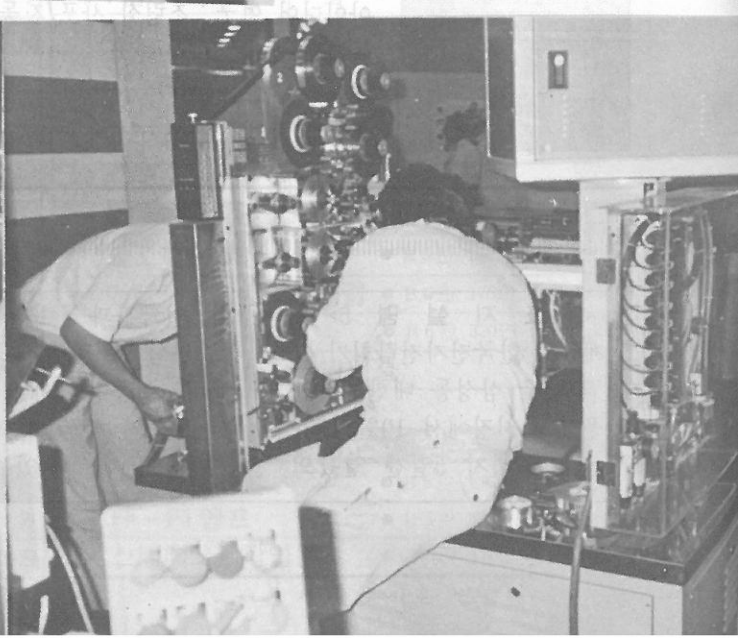
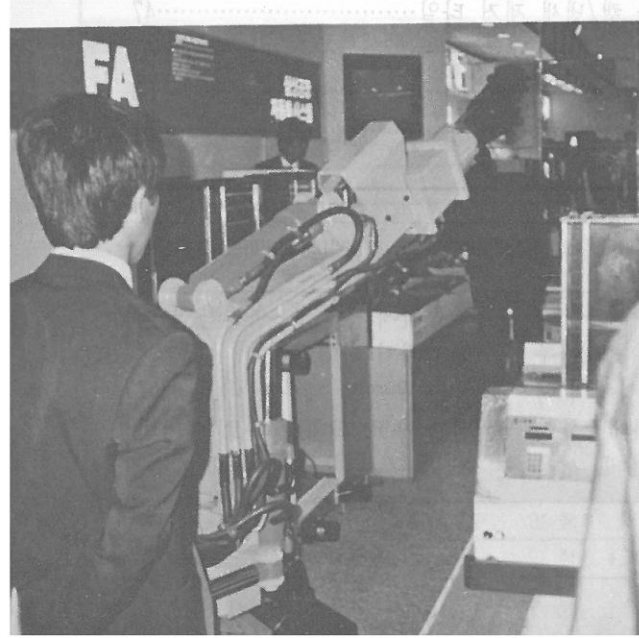
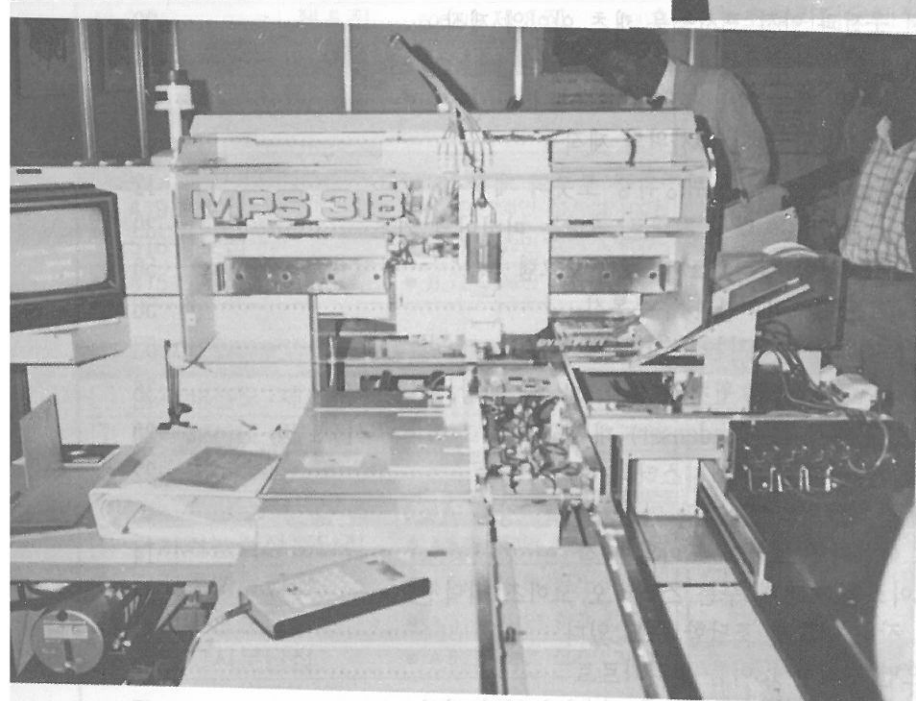
◁ 표 지 설 명 ▷

제18회 한국전자전람회가 서울 강남구 삼성동 대한무역진흥공사 전시장에서 10월 16일부터 20일까지 5일간 열렸으며, 외국관과 국내관이 모두 많은 관람객들로 대성황을 이루었다. 그동안 세계시장에서 여러 부문의 한국 전자제품들이 호평을 받아온 바 있는데, 서울올림픽에 몰려올 세계인 들이 현지에서 확인하게 될 이들 제품의 우수성 여부가 바로 세계시장 수요 확대 가부로 이어지게 될 것이다. (다음쪽에 계속)

(앞쪽 표지 설명의 계속)

전람회장 입구 오른쪽에 외국관이 보인다. 여기서 강하게 느끼는 것이 전시품의 거의가 공장 자동화 기기 및 그에 관련된 것들이란 점이다. 제작 조립을 사람의 손으로 하던 것을 기계가 자동으로 보다 정확하게 고속으로 처리하게 된다.

왼쪽 사진은, 산업용 대형 프린트기판에 각종 칩 부품을 60종(미니칩은 120종)까지 자동으로 장착(IC부품도 0.83초 안에) 하는 컴퓨터화된 만능 칩 플레이서. RS232 C 인터페이스로 CAD 와 주변기기에 접속 가능하다.

위의 사진은, 작은 기판에 소량의 부품을 장착하는 고속 표면 부품 장착기.

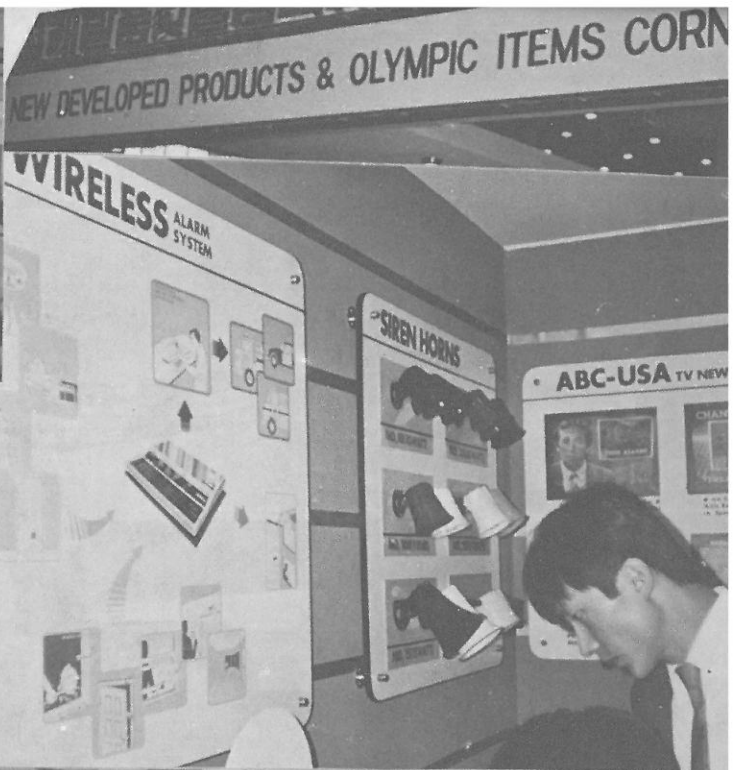
아래는, 로봇이 현재 작업중. 그

옆 사진은 한 자동기기의 이상 유무를 기사가 점검하고 있는 중.

위의 사진은 스프링의 시험기. 테스트도 정밀 정확하고 신속해야 하는 세상이다.

외국관을 나와, 신개발품과 올림픽 특수품 코너를 위시해서 여러 분야를 둘러 본다.

위는 무선경보 시스팀. 옆은 가정의 자동화 시스팀이다. 자동화 물결은 공장, 사무실, 가정에 까지 점차 밀어닥치고 있다. 홈 오토메이션은 금성의 경우, 금성 홈메이트가 컴퓨터 경비원과 컴퓨터 가정부가 되어 준다.

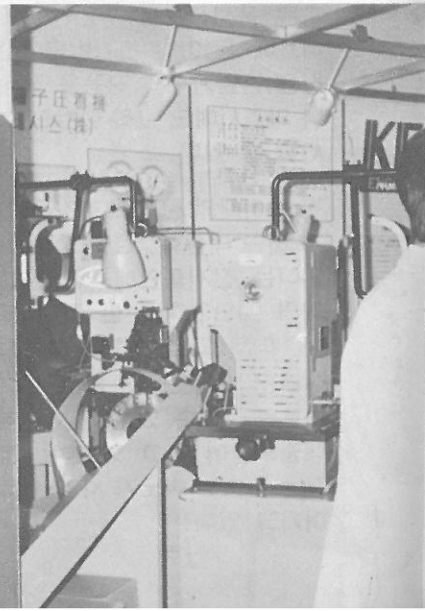
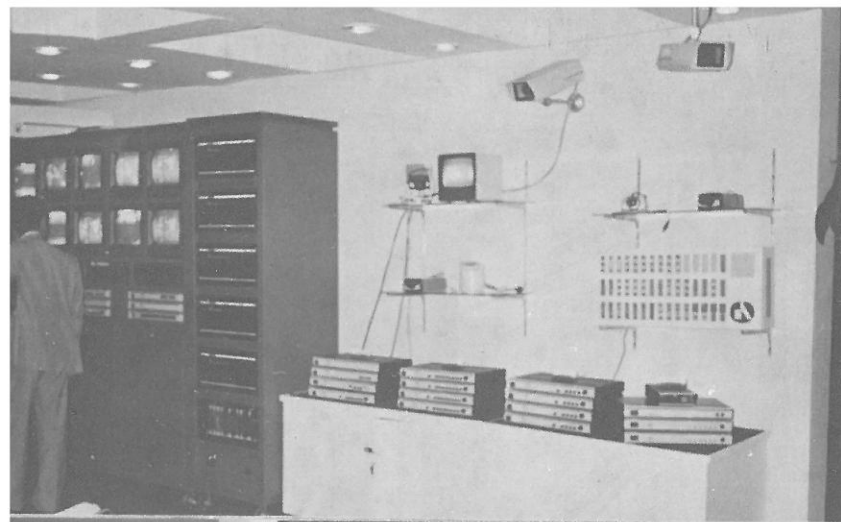
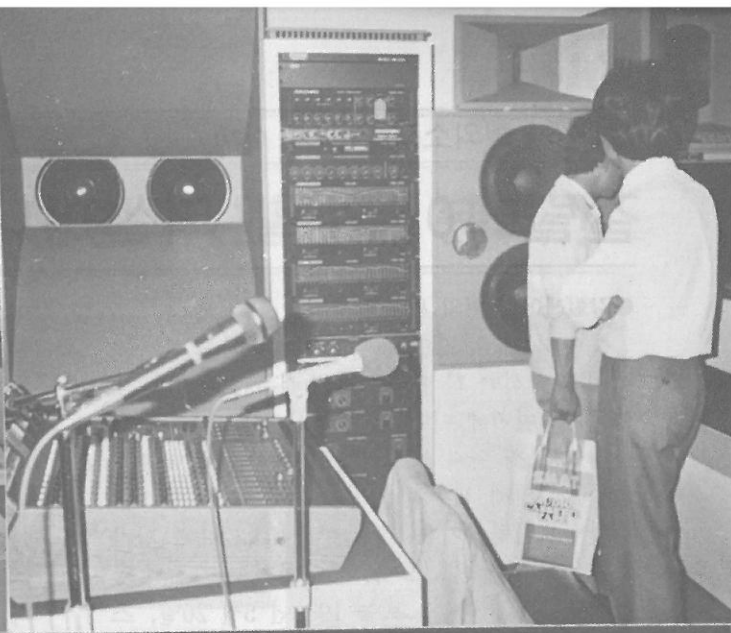
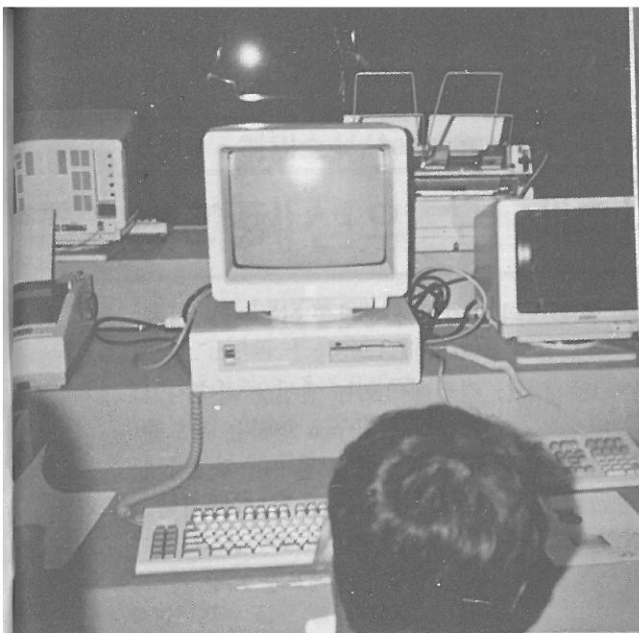
즉 실내외의 화재나 방범, 가스누출 등을 자체 컴퓨터 조작으로 경보음을 울려 주며, 외출시에도 이상 유무를 전화를 통해 경보음 혹은 음성신호로 확인할 수 있으며, 에어컨이나 전기밥솥 같은 가정용 전열기구의 작동을 직장에서나 외출시에도 전화 한번으로 실현시킬 수 있다.

그 아래의 전자 오르간은 고급기가 아닌 대중형. 11월 중순경에 나온다는 신제품인데, 값이 10만원대와 20만원대로 싼 것이 특색이다. 이제 고급 연주를 제외하고는 어려운 피아노에서 쉽고도 다양한 연주를 할 수 있는 전자오르간이 대중화되어 가고 있으며, 외국에서는 이미 피아노가 사양산업이 되어가고 있다.

←감시 카메라 시스팀이다. 최근에 은행의 감시 카메라가 녹화 기록한 비디오화면으로, 수표를 현금으로 인출해 간 범인을 경찰이 쉽게 검거한 사건들이 있었는데, 바로 이 CCTV의 위력을 말해 주는 것이다. 공장, 백화점, 주요기관 등에 앞으로 더욱 많이 설치되어 갈 것이다.

←교통의 대량화, 고속화에 따라 필연적으로 요구되는 교통 관제 시스팀이다. 역시 컴퓨터화된 예.

←SSB트랜시버, 컬러 어군탐지기인 HF141과 HF101이 차례로 보인다. 이 외에도 컬러 플로터, 무선 방향탐지기 등의 어선용 최신 장비들을 볼 수가 있었다. 고기도 남보다 먼저 많이 잡으려면, 이러한 최신 장비들을 갖추지 않으면 안되는 세상이 온 것이다.

↓설계도면의 자동화, 케이블 커넥터도 자동화가 쉽게, 단자의 압착 결선의 자동화 등을 보여주고 있다.

표지 앞면의 사진에서도 볼 수 있는 한 예와 같이, 각종 전자 부품들도 어느 때보다 다양한 업체에서 많은 출품들을 하고 있어서, 전자산업의 확산과 양산에 따른 부품 수요의 증대를 알 수 있을 것 같으며, 부품의 품질향상과 수입대체를 위해 좋은 결과를 가져오게 해 줄 것으로 기대된다.

↑여러가지 작업이 컴퓨터화되고 중앙통제화되어 가고 있다.
↗사운드 시스팀에서 외국제품의 국내 진출을 볼 수 있다.

기타 여러 분야의 다양한 출품들이, 관람객들로 하여금 시간 가는 줄 모르게 한다. 도저히 제한된 시간에 일일이 자세히 볼 수가 없다. 그런 뜻에서는 아니지만, 이하 보인 사진에서 그 내용으로 짐작할 수 있는 바와 같이, 오디오, TV와 비디오, 컴퓨터 관련 제품들, 그리고, 그 시스팀들의 전시는 예년과 같이 눈에띄지만 지면 관계상 그대로 넘어가기로 하자. 그러나 이들 출품 양상은 많이 달라지고 있는 듯 하다. 과거의 이들의 전시 비중이 컸었던 것에 비하면, 지금은 다른 출품에 비해 상대적으로 줄어들고 있다. 물론 컴퓨터 사무기기 전시회 등이 있고, 일본의 오디오 페어와 같은 오디오 전시회를 따로 계획하고 있기 때문인지는 모르지만, 전자 산업의 국내 분야가 확대된 결과의 출품 비율의 변동이라면 반가운 일이 아닐 수 없다.

전반적으로 봐서는, 공장자동화, 컴퓨터화 경향이 두드러지고, 부품 출품이 다양해지고 있으나, 기술 제휴 또는 국내 총 대리점을 통한 외국제품의 국내 진출이 적지 않음을 볼 수 있는 가운데, 국내 개발품들이 눈에 띄는 점이 그런대로 만족을 줄 수 있었다.(마)

갈릴레이 계획 되살아나다!

●갈릴레이 계획의 새로운 출발

보이저 1호와 2호가, 태양계 최대의 행성인 목성의 기막히는 화상을 보내온 것은 1979년의 일이었다. 여기에 이어 「갈릴레이 계획」이라는 의욕적인 목성 탐사 계획이, NASA(미국 우주항공국)에 의해 세워져 있었다.

갈릴레이탐사기는, 처음에는 1982년에 발사토록 예정되어 있었으나, 여러가지 트러블이 있어 늦어져, 최종적으로는 1986년 5월 20일, 스페이스 셔틀 어트랜티스호를 써서 발사할 계획이 정해졌었다.

그런데, 여러분들도 잘 알고 있는 바와 같이, 작년 1월의 챌린저호의 사고로, 이 최종계획도 연기가 되어, 갈릴레이 계획은 과연 실현될 것인지 어떤지가 의심스러웠다.

그러나, NASA의 과학자들의 집념에 의해서, 갈릴레이 계획은 불사조처럼, 다시 살아나게 된 것이다.

●획기적인 새로운 갈릴레이 계획

NASA의 새로운 계획은 다음과 같다. 갈릴레이호는 39회째의 스페이스 셔틀 비행으로 1989년 11월에, 지구를 도는 궤도에 쏘아 올려진다. 갈릴레이호는 여기서 바로 목성으로 향하는 것은 아니고, 일단 태양을 도는 지구궤도의 안쪽으로 진행한다.

최초의 목표는 금성이다. 3개월 후 갈릴레이호는, 금성에서 19,000km의 곳을 통과하여 금성을 관측한다. 그 1주일 후, 태양에 약 1억 600만 km까지 다시 접근한다.

갈릴레이호는 원래, 태양계의 바깥쪽 부분을 관측하기 위해서 만들어진 탐사기이다. 그런데, 금성 가까이를 가면, 지구 부근의 2배의 태양광선을 받으므로, 기체를 태양열로부터 보호하기 위해서, 특별한 보호대책을 취하게 된다.

금성을 통과한 갈릴레이호는, 1990년 12월 지구에 3600km의 고도로 접근한다. 여기서 지구의 중력의 도움을 빌려서 스피드를 올려, 화성의 궤도 바깥으로 빠진다.

여기는 이제, 소행성들 대역의 영역이다. 여기서 갈릴레이호는 소행성을 몇 개 관측할 예정이다. 소행성의 모양이나 성질을 어느 정도 알게 될지도 모른다.

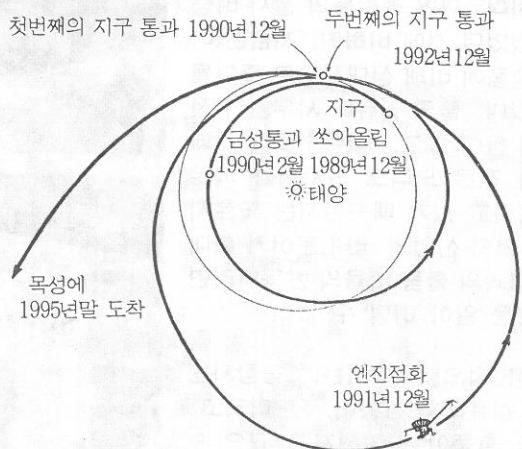
1991년 12월, 갈릴레이호는 엔진을 가속시켜 좀 스피드를 올리고, 다시 지구로 향하는 궤도를 타게 된다. 그리하여 1992년 12월 지구에 2번째의 접근을 한다. 이때의 고도는 겨우 300km이다. 여기서 지구의 강한 중력을 받아 크게 스피드를 올려서, 드디어 목성을 향한는 궤도를 타는 것이다,

이 3년이 꼬박 걸리는 중력비행 방식은, VEGGA(Venus—Earth—Earth Gravity Assist)라고 하여, 연료 절약의 획기적인 방법이다.

●드디어 목성 도착에

목성에 도착하는 것은 1995년 말이지만, 그 150일 전에, 갈릴레이호는 새끼 탐사기를 방출한다. 이 118kg의 꼬마 탐사기는 목성의 대기에 들어가서, 목성의 위성이 된 갈릴레이호를 통하여, 관측 데이터를 지구에 보내게 된다.

그 뒤에 갈릴레이호는, 22개월 간에 걸쳐서 목성을 돌면서, 목성 본체나 많은 위성들을 조사하게 된다.

갈릴레이호의 6년간의 여행은, 먼 길을 돌아서 가는 것 같이 보이지만, 지금까지는 못한 많은 성과를 안겨다 줄 것이다. (코모리. 마자)

새로운 갈릴레이호의 비행 경로

핼리혜성의 먼지는 생명의 원천적 분자?

1985년 가을부터 86년 봄에 걸쳐서, 공전의 붐을 이르키게 한 핼리 혜성의 접근에서부터, 벌써 1년 반이 지났다. 핼리 혜성은 이미 목성의 궤도의 바깥까지 멀리 가버렸지만, 수확이 많았던 관측의 성과가 계속 자꾸만 발표되고 있다.

〔위의 사진〕 베가1호가 잡은 핼리혜성의 구획.
〔아래 사진〕 지오트가 잡은 핼리혜성. 왼쪽이 핵, 오른쪽으로 제트가 분출하고 있다.

●탐사기가 잡은 핼리혜성

이번의 핼리혜성의 접근에 있어서는, 5개의 탐사기가 쏘아올려졌으며, 1986년 3월 6일부터 14일까지에 걸쳐서 핼리혜성에 접근하여, 많은 데이터를 모았다. 특히, 유럽 우주기관의 지오트는, 3월 14일 핼리혜성의 핵에 600㎞까지 접근하여, 처음으로 핵의 모습을 담은 일은, 아직도 기억이 새롭기만 하다.

이 탐사로, 핼리혜성의 핵은 시커먼 고구마 모양을 하고 있으며, 표면의 갈라진 틈으로부터 가스나 먼지가 제트와도 같이 분출하고 있다는 것을 알게 되었다. 특히 흥미있는 일은 먼지로서, 지금까지 존재하지 않는다고 생각되었던, 직경 0.1미크롱 이하의 미소한 먼지가 가장 많고, 더구나 그것들이 유기물을 많이 포함하고있다는 것을 알게 된 것이다.

●먼지에 생명 관련 분자를 발견했다

그런데, 이 먼지에 여러 종류나 되는 생명 관련 분자가 포함되고 있다는 것이, 최근 서독의 과학자들의 연구로 분명해져서, 영국의 과학 주간지 「네이처」1987년 4월 23일호에 발표되었다. 그 근본이 된 자료는, 소련의 탐사기 베가 1호의 관측 데이터이다.

베가 1호는 1986년 3월 6일, 핼리혜성의 핵에 8900㎞까지 접근했지만, 이 부근은 핵을 둘러 싸고 있는 구획의 한가운데이고, 먼지가 가장 많은 환경의 곳이었다. 베가1호에는, 먼지의 모양을 측정하는 장치가 많이 실려져 있었으므로, 그 질량·수량·조성(組成) 등의 데이터가 기록되었다.

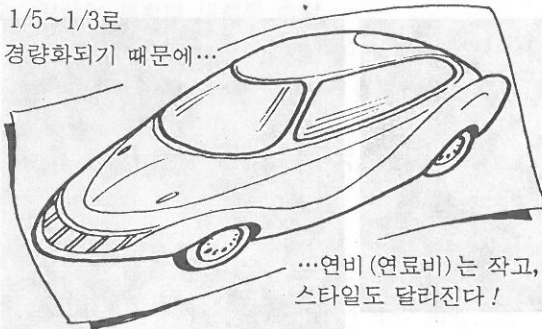
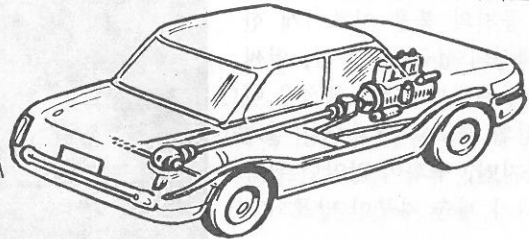
이들 데이터를 자세하게 연구한 서독 매크스브랭크 핵물리학 연구소의 키셀씨 들은, 지금까지 밝혀져 있던 원자나 분자의 스펙트럼 외에, 몇 개나 되는 중요한 분자의 스펙트럼을 발견한 것이다.

이들 스펙트럼을, 실험실에서의 지상의 물질의 스펙트럼과 비교해서 추정하면, 청산·아세트니트릴·이미노에탄·이소시안산 등의 유기물 분자임을 알게 되었다. 또한, 유전자의 본체(DNA)의 골격이 되는 핵산 염기의 피리미진·프린·아데닌 등도 있는 것 같다고 판단된 것이다.

이 외에도, 스펙트럼에서 추정되는 유기물의 분자는 많이 있어서, 전부 합치면 30종류 이상이나 된다. 이 중에는 반응성이 뛰어난 분자가 다수 있는 것이 특징적이다.

그런데, 알콜이나, 당, 아미노산 등의 존재를 나타내는 증거는 발견할 수 없었다. 그러나, 많은 활동적인 유기물 분자가 먼지에 포함되는 물분자와 결합하면, 당이나 아미노산도 될 수 있을 것이라고 키셀씨 들은 설명하고 있다.

핼리혜성의 먼지에, 이렇게 많은 종류의 생명 관련 분자가 발견된 것은, 큰 성과이다. 앞으로도, 이것이, 지구상의 생명의 기원이나, 우주 생명의 존재를 해명하는데, 어떤 실마리를 제공해 줄지도 모른다.(코모리. 마자)

새로운 소재로 차의 스타일도 일신

●금속이 차지한 약 90%의 중량

차(자동차)는 일부에 고무(타이어, 호스 등)나 천 종류(시트, 내장 등)를 쓰고 있지만, 대부분은 「철」「알루미늄 합금」등의 금속으로 만들어져 있다.

예컨데, 1000~1500cc의 엔진을 탑재하고 있는 승용차의 중량(차량 무게)은, 대략 1톤(1000 kg). 그 중 약 90%의 무게는, 철 등의 금속이 차지하고 있다.

이들의 금속은 주조, 단조, 프레스, 용접, 기계절삭 등의 가공을 하기가 쉽고, 구조물로서도 튼튼한 것이 만들어진다. 또한, 내열성, 내후(耐候)성이 높은 일도 있어서, 뛰어난 성질의 공업용 재료(소재)라고도 하고 있다.

●엔플라로 차의 성능은 향상!

취근, 이러한 차의 소재 분야에 새로운 것이 생겨 나고 있다. 그 하나가, 엔지니어링 플라스틱(엔플라라고 약칭)이다.

폴리아미드, 고강도 폴리에스텔, 폴리아세탈, 폴리아보네이트, 폴리브모렌 텔레프타레이트 등의 명칭이 그것이다. 이들의 비중은, 0.9~1.8 정도. 비중이 큰 에폭시 수지라 해도 비중은 2.2 정도이다.

철의 비중은 약 7.6이고, 알루미늄의 비중은 2.7 정도이므로, 이들을 엔플라로 마들면(같은 크기라면) 중량적으로는 1/5~1/3 정도 밖에는 안된다는 것이다.

미국에서 시험 제작된 주요 부품을 엔플라제로 한 엔진은, 재래식 엔진에 비해, 약 절반의 무게 밖에 되지 않는다고 한다.

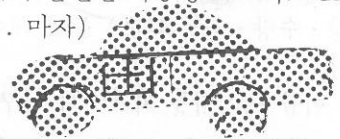
엔플라를 씀으로써, 엔진도 차체도 가볍게 만들어지는 것이다. 가벼운 차를 만들면 차의 성능도 훨씬 더 향상되고, 연료 소비율도 좋아지며 자원의 낭비가 줄어지게 된다.

●세라믹스로 엔진의 냉각장치를 없앤다

또 하나 주목되고 있는 소재는 「세라믹스」이다. 일종의 도기(陶器)와 같은 것이지만, 도기보다도 철이나 알루미늄을 닮은 성질을 갖고 있으며, 금속보다도 내열성이 높은 성질을 갖고 있다.

그 특성으로 스페이스셔틀의 외벽판에도 세라믹스제의 타일이 쓰이고 있다. 가령, 엔진을 세라믹스로 만들면 내열성이 높으므로, 엔진의 냉각장치가 필요 없게 된다.라디에이터가 불필요해지므로, 차의 스타일도 전혀 다른 것이 되어버릴 가능성도 있다. 열효율도 좋아지므로 연료성능도 좋아진다고 생각되고 있다.

●차체도 엔진도 신 소재의 차가 등장

엔플라를 써보든 셀라믹스를 써보든 현재로서는, 소재의 원가(코스트)가 좀 비싸다는 점, 가공 방법의 연구가 필요하다는 점으로, 차의 제조용으로는 극히 소량 밖에는 아직 쓰지 않고 있다. 그러나, 가까운 장래에, 이들의 새로운 소재가 대량으로 쓰일 것은 당연하다고 보고 있다. 1990년 대에는, 플라스틱 차체에 세라믹스 엔진을 탑재한 승용차가 출현할 가능성도 크다고 보고 있다. (스즈끼. 마자)

냄새로 뇌파가 움직인다

●냄새를 객관적으로 재는 방법

냄새는 우리들의 코로 맡아서 느끼는 것이지만, 어떻게 해서 식별이 되는 것일까. 이 세상에는 40만종이나 냄새가 있다고도 하는데, 그만큼 복잡하고 미묘한 냄새를 식별하는 후각(嗅覺)은 대단히 놀랄만한 감각인 것이다. 지금과 같이 과학이 발달하고 있어도, 아직 코와 같은 뛰어난 센서는 실현되지 않고 있다. 그러므로, 냄새의 측정은 사람의 코에 의해 분석하고 있는 것이 실정이다.

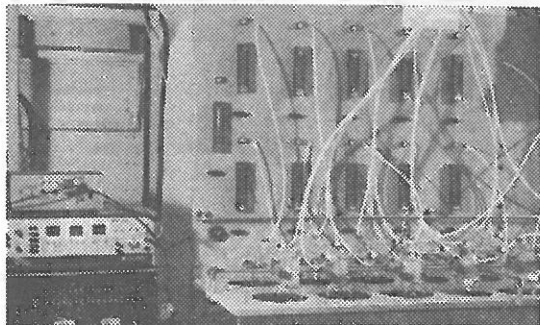
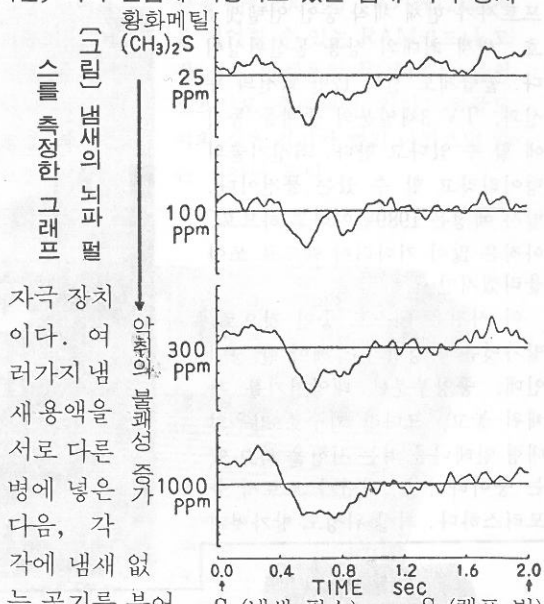
이와 같이 인간의 감각 기관을 직접 사용해서 판단하는 측정방법은, 「관능검사법」이라고 부르고 있다. 그런데, 인간의 코를 사용한 측정법으로는 사람에 따라 개인차도 있고, 같은 사람이라도 몸의 상태에 따라 느끼는 법이 다르기도 하여, 객관성에 문제가 생기게 된다.

여기서 생각하게 된 것이, 인간의 뇌파에 의해 냄새를 객관적으로 측정하는 방법이다. 뇌파는 대뇌의 두피 위에서 기록되는 전기적 변동이지만, 지금까지의 연구에서 뇌의 세포의 활동에 의해 뇌파가 변화한다는 것을 알게 되었다. 잠잘때의 뇌파, 긴장하고 있을 때의 뇌파, 최근엔 대뇌의 우측 반구와 좌측 반구작용의 차이에 대한 뇌파까지도 활발하게 연구되고 있다. 그러므로, 냄새를 맡았을 때의 뇌의 활동을 뇌파로 관찰해 보면, 지금까지 측정할 수 없었던 냄새를 객관적으로 측정할 수 있는 가능성이 생기게 된 것이다.

●악취의 불쾌성으로 뇌파가 변화한다

우리들 코 속은 공동(空洞)으로 되어 있는데, 그 안쪽 천장부에는 후점막이라는 곳이 있고, 냄새를 느끼는 후세포가 있다. 이 세포는 여러가지 냄새를 모르스 부호와 같은 전기 펄스의 패턴으로 부호화하여, 대뇌에 냄새의 정보를 보내고 있다. 최근의 연구로 냄새의 정보를 처리하고 있는 것은 대뇌의 전두엽이 있는 부분(후각 중추라 한다)이란 것도 알게 된 것이다. 그래서, 다음에 이야기하는 방법으로 뇌파를 재면, 이와 같은 냄새의 정보를 얻을 수 있다는 것이 실험으로 나타난 것이다.

〔사진〕 뇌파 실험에 사용하고 있는 냄새 자극 장치

사진은, 냄새의 뇌파 실험에 쓰고 있는 냄새 자극 장치이다. 여러가지 냄새 용액을 서로 다른 병에 넣은 다음, 각각에 냄새 없는 공기를 불어 넣고 냄새의 가스를 발생시킨다. 다음에 호흡의 리듬에 동기시켜, 전자 개폐판의 컨트롤에 의해, 짧은 냄새의 펄스(0.4초의 냄새펄스)를 만들어 내어, 이 냄새 펄스로 코를 자극한다. 실험하는 사람은, 냄새 펄스 후, 약 2초 후에 눈 앞의 램프가 켜지는 것에 주의하여, 램프가 켜지면 바로 단추를 눌러 램프의 빛을 끄지 안으면 안된다.

〔그림〕 냄새의 뇌파 펄스를 측정한 그래프

이 작업으로 실험자가 정신을 집중하고 있는 상태의 뇌파를 측정하면, 맡게 하는 냄새의 농도나 종류가 달라지면, 뇌파의 파형도 달라진다는 것을 알게 된 것이다. 그림은 양배추가 썩었을 때의 악취인 황화 메틸의 농도를 진하게(악취의 불쾌감을 강하게) 해 가면, 뇌파의 파형이 변화하는데, 그 모양을 나타내고 있다. (外池. 마자)

해외 신제품

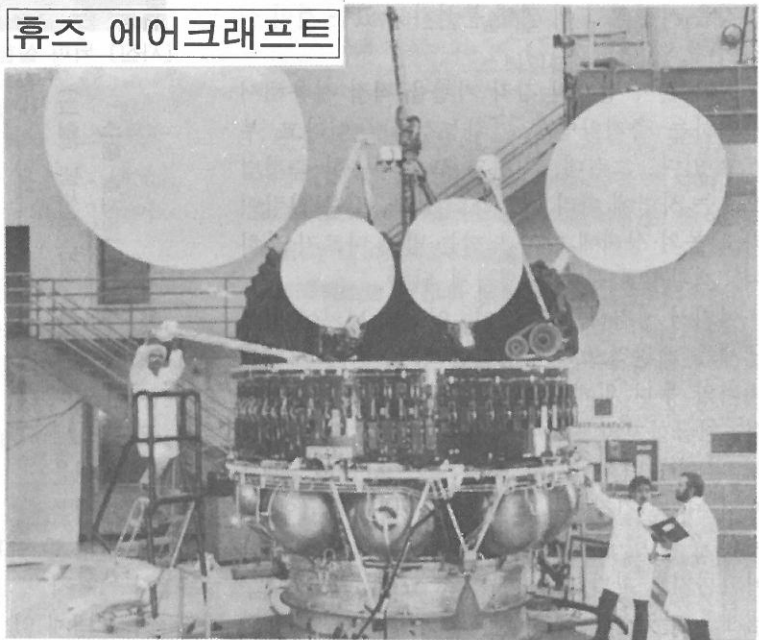
좀 궁금하고 관심이 가는 새로운 정보는...

음성 인식 시계와 TV전화 핸디 워프로 등이 관심거리

세계 최대의 상용 통신위성

사진은 미국의 휴즈·에어크래프트사가 현재 제작 중인 인텔샛 6호. 세계 최대의 상용 통신위성이다. 놀랍게도 전화 12만 회선의 통신과, TV 3채널분의 중계를 동시에 할 수 있다고 한다. 최신기술의 덩어리라고 할 수 있는 물건이다. 발사 예정은 1989년이라고 하므로, 아직은 많이 기다려야 궤도로 쏘아 올리겠지만….

이 사진은 테스트 중인 것으로, 발가벗은 위성이라고 해야 할 장면인데, 중앙부분에 태양전지를 꽉 채워 놓고, 크다란 기구로 좌우의 대형 안테나를 펴는 시험을 하고 있는 중이라지만, 어딘가 모르게 유모러스하다. 최신 위성도 발가벗기면, 다리가 짧은 미키마우스나, 거대한 별 같이 보이므로 우스광스럽지 않은가.

휴즈 에어크래프트

음성 인식 시계 "보이스 메모"

시티즌 시계

음성 인식, 즉 음성을 사용한 입력은, 현재 워프로(워드프로세서) 등에서는 이미 일부가 실용화되고 있다.

그러나 이번에, 일본 시티즌 시계에서 발매한 "보이스 메모"는, 세계에서 최초로 손목시계에 음성 인식을 붙여서, 날짜고치기나 메모드에 쓸 수 있게 한 점에서 주목을 받고 있는 것이다. 디지틀시계가, 보통의 시계 표시 외에, ①날짜, ②2종류의 알람, ③메모 등에 쓰이며, 이들의 전환, 데이터의 입력 등을 모두 음성으로 할 수가 있다.

조작은 시각 등 27종, 31어의 명령어를, 본체 앞면의 마이크에 두번씩 말하여 입력하기만 하면 된다. 이렇게 입력하여 등록된 음성으로, 27가지의 명령을 할 수가 있게 되는 것이다.

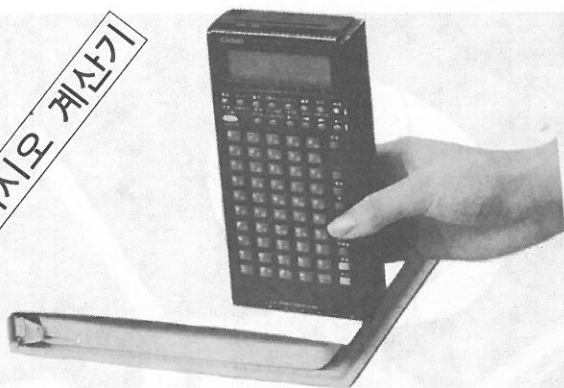
주목되는 메모 기능은, 은행 구좌번호, 전화번호 등 12행짜리, 16가지 조합의 수자 데이터를 기록할 수가 있고, 곧바로 불러낼 수가 있다. 또한, 데이터의 명칭은 표시되지 않으므로, 다른 사람이 보아도 비밀이 누설되지는 않는 셈이다. 정말 색다른 물건이 나왔다고 느껴진다.

원하는 곳에 인쇄가 되는 핸디 워드프로세서

먼저 사진부터 보자. 이것은 포켓 계산기도 아니고, 라디오도 아니다. 사실은 워프로(워드프로세서의 약칭)라고 하므로 놀라지 않을 수가 없다.

이 신제품「핸디라이터 HW-7」은, 지금까지의 워프로와 마찬가지로, 문서를 입력, 편집, 보존할 수가 있고, 더구나 초소형 프린터로, 어디든지 인자(인쇄)할 수 있다고 하므로, 놀라지 않을 수 없다.

지금까지 인자할 수 없었던 두꺼운 종이, 예컨데 수첩, 노트, 봉투라든가, 비디오테이프의 라벨 등에, 가로든 세로든 마음대로 인자할 수 있으므로 편리하다. 뿐만 아니라, 주소록이나 전화번호 등을 기억하고, 전자 수첩으로도 쓸 수 있다.

워프로 기능은, 문장을 최대 78문자까지 입력할 수 있고, 문절을 자동적으로 판단, 약 5만 단어를 수록한 사전으로서의 기능이 있어서, 쉽게 한자와 카나(일본 글자에는 한자 외에, 카타카나와 히라카나가 있다)가 섞인 문장을 작성할 수 있다. 또, 편집·교정 기능도 완벽하여, 카나 입력 방식이지만 카타카나 변환도 된다. 표시는 액정이며, 8자×2행. 본체의 기억용량은 약 1200문자. 여기에 2400자를 기억할 수 있는 RAM카드나 모필 서체 인쇄용의 ROM카드 등의 오프션도 준비되어 있다. 한글도 이와 같은 기기가 빨리 나왔으면 하는 생각이 든다.

화상을 보낼 수 있는 TV전화

일본에서는 TV전화기에 대한 관심이 높고, 60만원을 밑돌게 되는 저가격기가 등장한다는 소문도 있다. 이러한 상황 아래서, 일본 미쯔비시전기에서는 미국에서 실적이 있는 TV전화「루머폰」을 일본 국내 사양으로 바꾸어 판매를 시작했다. 이것이 일본에서는 최초의, 공중회선을 이용한 TV전화이다.

루머폰은, 1/2인치의 비지콘카메라로 촬영한 애널로그의 영상을, 4비트 1단위로 디지틀 신호로 바꾼 다음, 전송하기 쉬운 애널로그 신호로 다시 변환하여 전송, 수상 쪽에서 역의 조작으로 애널로그 영상을 재생해 내는 구조로 되어 있다. 전파 장애가 나오는 모뎀사용 방식을 취하고 있지 않는 점이 주목된다.

디스플레이는 3인치의 흑백TV이며, 여기에, 보내는 화면(움직이는 그림)과 받는 화면(정지화)이, 좌우에 나란히 영상으로 나온다. 화상을 보내는 스피드는 작으면 1.5초 정도, 크면 5~6초 정도 걸린다.

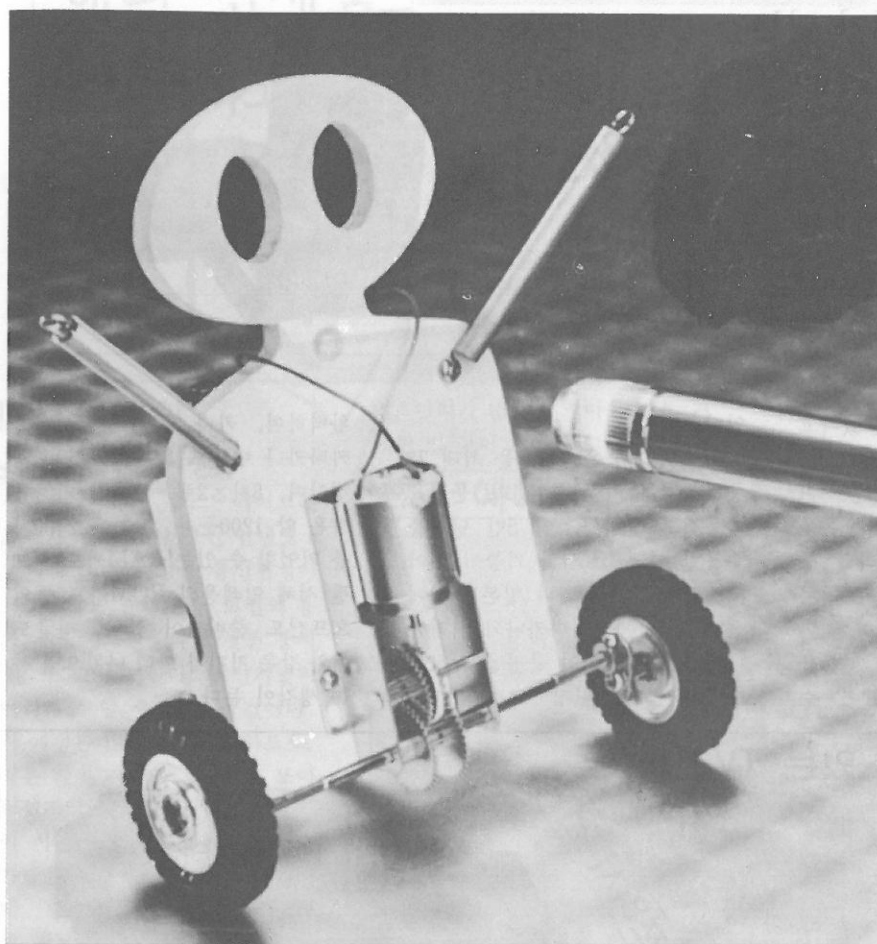
또, TV나 비디오와 이어주면, 화면을 크게 할 수가 있고, 하드 카피 등도 가능하게 된다.

재생 전용 비디오테이프 플레이어(VTP)

일본의 VTR보급률은 약 50%라고 한다. 그래서 이젠, 1대가 아닌 2대째의 수요가 높아지고 있다고도 한다. 즉 방마다 1대라는 것이다. 그런 이유로 주목되는 것이, 재생 전용의 VTP(주 : 레코더는 아니고, 플레이어 : R이 아닌 P)이다.

재생 전용의 비디오는 우리나라 메이커가 힘을 쏟아 넣고 있는 것으로, 미국이나 일본에 수출하고 있지만, 일본의 후나이전기가 이번에 오토 리와인드 기능을 붙인 VTP, VP-9500A를 발표한 것이다.

재생 전용이긴 하지만, 2헤드 방식이고, 테이프를 넣으면 전원이

(37쪽에 계속)

즐겁고 재미있는 뒤뚱뒤뚱 로봇의 제작

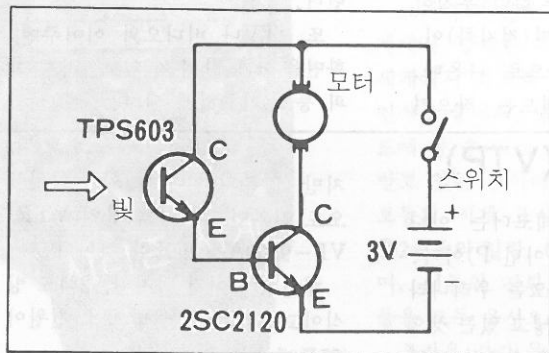
빛의 밝기로 속도가 빨라졌다 늦어졌다

어떠한 로봇인가

바퀴를 크랭크 축에 달 때에, 중심에서 벗어난 곳에 축을 달면, 바퀴는 크게 흔들면서 회전한다. 이것을 로봇의 다리 대신에 사용하면, 간단한 공작으로 이상한 로봇의 움직임을 즐길수 있다. 또, 회로가 1석에 빛센서를 단 간단한 것이지만, 빛의 세기에 따라 모터의 회전이 변화하므로 재미있다.

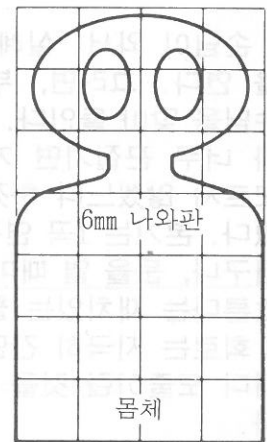
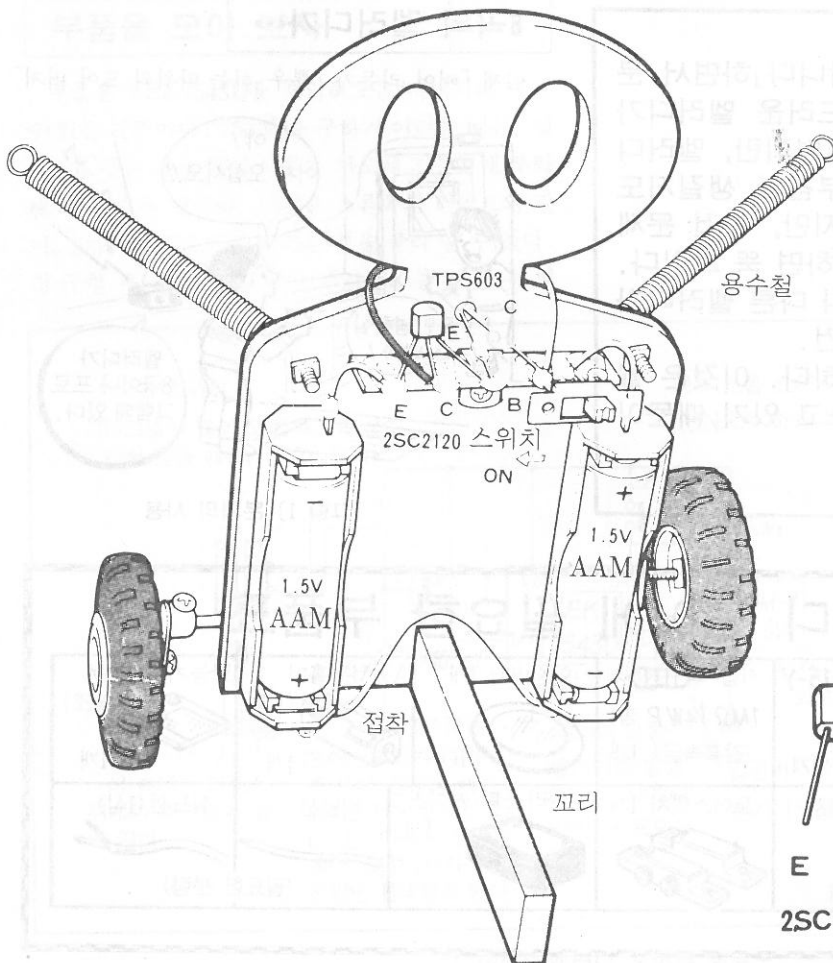
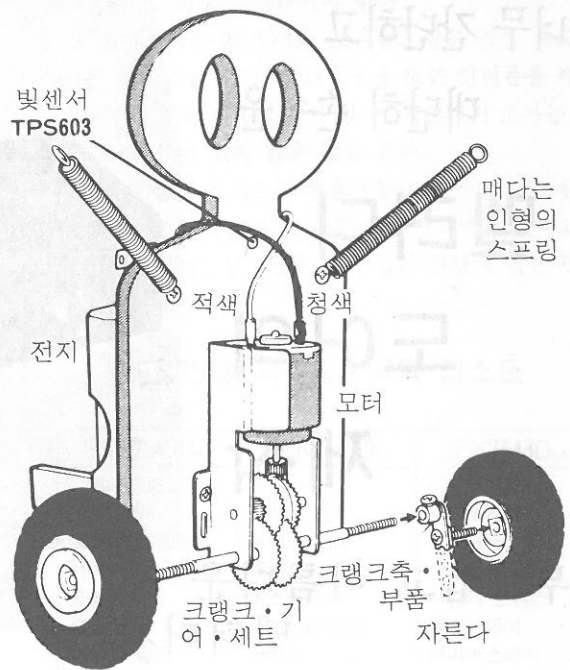
부품은 이것뿐

어디서나 구할 수 있는 부품 몇 개면 된다. 광센서 TPS603도 흔한 포토트랜지스터이다. 타이어는 비슷한 것이면 된다. 크기는 몸체 눈금 도면과 실체도를 보면 짐작할 수 있다. 과학교재사나 모형점에서 크랭크·기어세트 등과 함께 구한다.

부 품 표

품명	규격	수량
모터	RE−140	1
톱니바퀴	크랭크 기어 세트	1
전지	AAM(1.5V 가느다란 것)	2
전지복스	AAM 1개용(세퍼레이트)	2
트랜지스터	2SC2120	1
빛센서	TPS603(포토 트랜지스터)	1
타이어	모형 트럭용 세트	1조
스위치	소형 슬라이드	1
러그판	1L4P	1
용수철	달아매는 인형용(실체도 참조)	2
목판	6㎜나왕판 80㎜×155㎜	1
기타	나사, 배선재료 등	약간

제작해 보자

부품의 수집이 끝났으면, 바로 제작 조립을 시작한다. 20mm눈금의 선을 친 목판에 몸체 모양과 꼬리를 그린 다음, 실톱으로 잘라내어 로봇 몸체를 만든다. 몸체 앞쪽 면에는 기어세트와 용수철을 비스·너트로 고정한다. 몸체 뒤쪽 면에는 러그판을 비스와 너트로, 전지복스와 꼬리(목판)는 접착제로 고정한다.

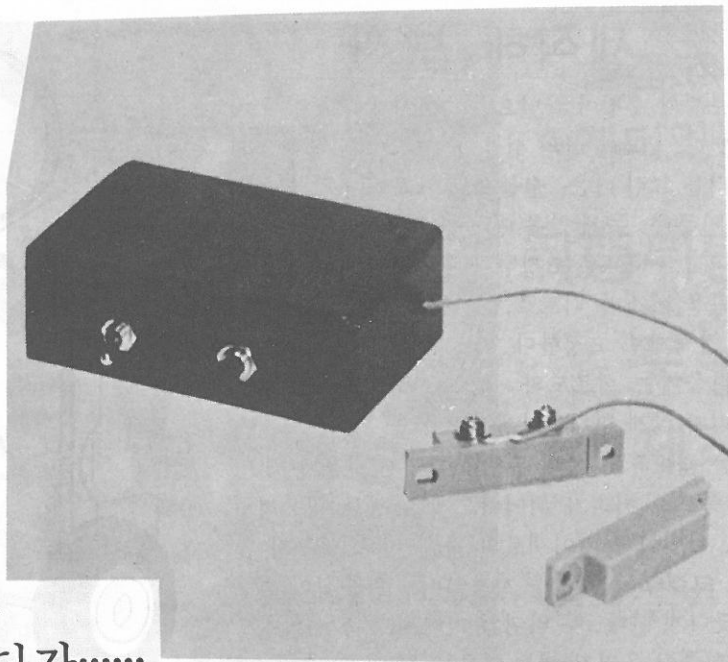
다음에는 회로도와 실체도를 보면서 배선을 틀리지 않게 한다. 빛센서로 쓰는 포토트랜지스터는 몸체의 목 아래 부분의 작은 구멍을 통해 반대 쪽으로 머리가 튀어나오게 납땜하여 고정한다. 타이어는 기어세트의 축에 바로 끼우지 않고, 크랭크 축 부품을 사용하여, 축 중심이 서로 어긋나게 단다. 두 바퀴가 기어세트 축의 회전으로 한쪽이 올라갈 때는 다른 쪽은 내려가도록 크랭크 축을 고정한다. (마부치.마자)

너무 간단하고

대단히 손쉬운

멜러디 도어의 제작

부드럽고 아름다운 멜러디가……

손님이 와서 「실례합니다」하면서 문을 연다. 그러면, 부드러운 멜러디가 손님을 맞아 들인다. 그렇지만, 멜러디가 너무 끈질기면 거부감이 생길지도 모르지 않겠느냐 하겠지만, 그건 문제없다. 본기는 1곡 연주하면 뚝 그친다. 더구나, 문을 열 때마다 다른 멜러디가 흐른다는 재치있는 물건.

회로는 지극히 간단하다. 이것은 멜러디 모줄이란 것을 쓰고 있기 때문이다.

8곡의 멜러디가…

이제 「삐이」라든가 「뿌우」하는 따위의 도어 버저

〔그림 1〕 본기의 사용

멜러디 도어에 필요한 부품표

IC SEK7543D 1개	Tr 2SA1015-Y (B C E) 1개	저항 1MΩ 1/4W P 형 (갈흑녹금) 1개	압전버저 1개	AAM용홀더 (1개용) 1개	만능기판 (본문 참조) 1개
누름스위치 (푸시 온 형) 1개	2P토글스위치 1개	도어스위치 1개	플라스틱 케이스 1개	비닐선 (필요한 분량)	실드선 (1심) (필요한 분량)

는 안녕이다! 하는 봄이란 것쯤은 여러분도 느끼고 있을 것이다.

요즘의 시대는, 대문이나 현관문을 열면, 뮤직 ON은 보통이다. 여기서 쓰는 멜러디 모줄은 8곡이나 들어있을 뿐만 아니라, 스위치가 온(ON)될 때마다 곡이 바뀌어진다는 마냥 즐겁기만 하는 물건이다.

멜러디 도어의 회로

회로는 트랜지스터 1개와 멜러디 모줄만의 간단한 구성이다. 이 모줄은 MT단자를 H레벨(전원전압)로 하면, 멜러디를 스타트한다. 곡을 선택하는 것도 이 단자이며, H레벨로 할 때마다 곡이 바뀌어진다는 것이다.

도어 스위치는 도어가 열리면, OFF로 되기 때문에, 트랜지스터로 전기적으로 반전하여, 도어가 열렸을 때에 MT단자가 H단자로 되도록 연구하였다.

부품을 모아 보자

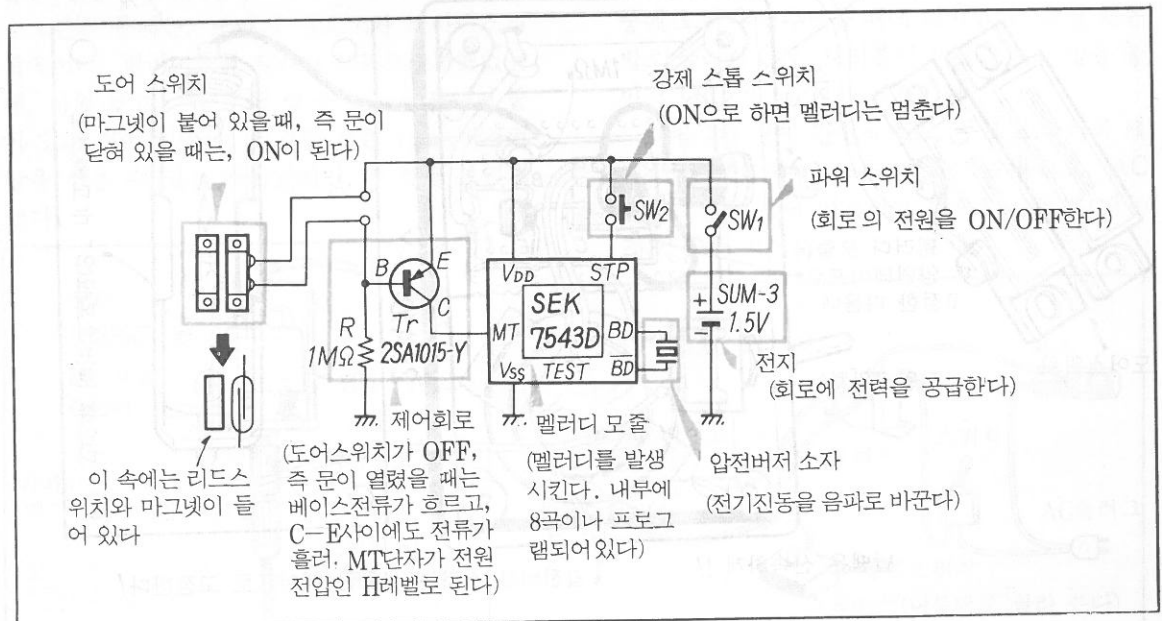
부품은 SEK7543D를 제외하고는 어디서나 구할 수 있는 것뿐이다. 7543D를 구하기 어려울 때는, 멜러디IC같은 것을 많이 다루는 반도체 전문점에 부탁해 두면 좋을 것이다. 이것은 오른쪽의 리스트와 같이, 3가지가 있으므로 원하는 것을 골라 쓸 수 있다. 경 구할 수 없을 때는 다른 멜러디IC를 쓰는 수 밖에 없지만, 회로가 달라져야 한다.

트랜지스터는 2SA733, 2SA495 같은 것을 써도 된다. 케이스는 소형의, 라디오용 또는 인터폰용 케이스 같은 것을 이용할 수가 있다. 압전버저 소자는, 케이스에 들어 있지 않은 것을 쓴다.

다른 부품은 실체도와 부품표를 보면서 모으면 된다. 도어 스위치는 리드 스위치와 마그넷을 가지고 만들어도 된다. 실드선은 자기 집의 현관에 맞는 길이가 필요하다.

SEK7543D의 표준 곡목 리스트

SEK7543Doe	SEK7543Dos	SEK7543Don
그린스리브스	봄	사랑의 찬가
시골 경마	사랑의 찬가	산타루치아
엘리제를 위하여	여심의 노래	헤이 쥬도
사랑의 로맨스	패런돌	새끼사슴 같이
오솔레미오	예스터데이	사랑의 로맨스
로렐라이	새끼사슴 같이	예스터데이
뻐꾸기 왈쯔	전나무	해피버스데이
고향 사람들	모짤트	웨딩마치

모두가 원쇼트 모드

〔그림 2〕 멜러디 도어의 회로도

제작은 이렇게 간단

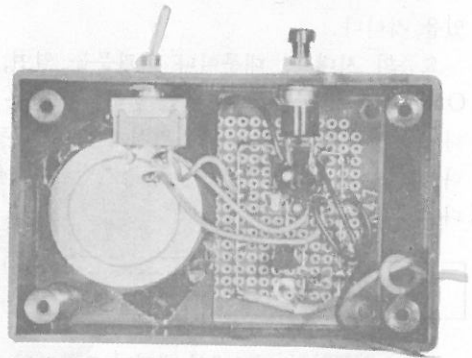
실체도와 같이, 2개의 스위치 고정용 구멍과 도어스위치 연결선용 코드를 빼내는 구멍을 뚫어 부품을 고정하고 선을 끼운다. 압전소자는 스피커 구멍이 있는 곳에 테이프로 고정한다. 기판은 케이스에 들어갈 크기로 만능기판을 잘라, 동박면이 보이도록 비스나 접착제로 케이스 안에 고정한다.

전지홀더를 케이스 덮개에 고정한 다음, 실체도와 같이 배선을 한다. 기판은 동박면이 보이므로, 여기에 주석도금선을 납땜하면서 배선한다. 납땜 동작은 신속하게 한다.

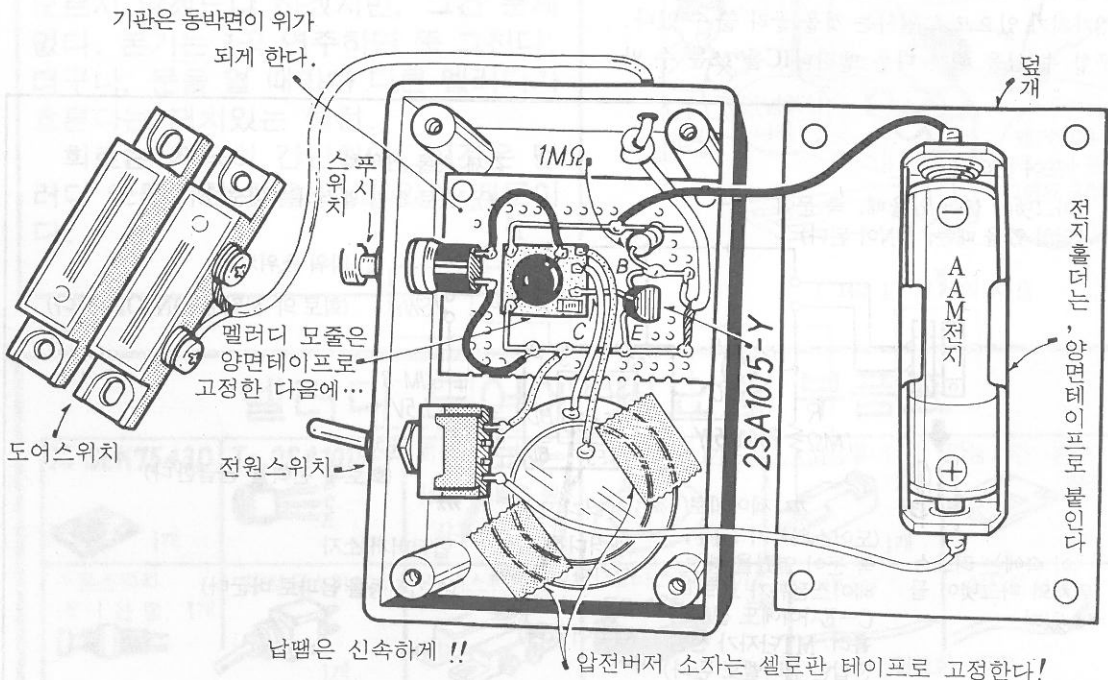
동작 점검을 한다

배선이 끝났으면, 회로도와 같이 배선이 이상 없이 되었는지 체크를 한다. 실체도와도 차이가 없다는 것이 확인되었면 새 전지를 넣고, 도어스위치를 접속하여 전원스위치를 ON한다.

2개를 붙여 놓은 도어스위치를 서로 떼었을 때 멜러디가 스타트하면 성공이다. 도어스위치를 붙일 때마다 멜러디는 바뀌고, 스톱 스위치를 누르면 멈춘다는 것도 확인한다. 이상 없이 잘 되었으면 현관 출입에 새로운 멋이 하나 또 생긴 것이 된다.

〔멜러디 도어의 본체 내부를 본 사진 · 모줄의 납땜은 주의해서 한다〕

마지막으로

응용은, MT단자를 H레벨로 하면 멜러디가 스타트한다는 것을 염두에 두기만 하면 된다. 멜러디 IC에는 왜 MT단자가 붙어 있는가를 생각해 보고, 멜러디IC를 단순히 음악이 연주되는 것으로만 생각하지 말고, 편리한 용도에 활용하도록 하는 것이 바람직한 일이다.

정크 상자에 들어있는 IC올골도, 이와 같이 MT단자에 센서만 붙임으로써 응용을 할 수 있다는 것이다. 앞으로 MT단자를 많이 활용하기를 바란다. (虹渡. 마자)

〔그림 3〕 멜러디 도어의 실체도

엘렉트로닉스 공작을 편리하게 프린트기판의 자작 위한

구멍뚫기 장비

이렇게 조달할 수도 있다

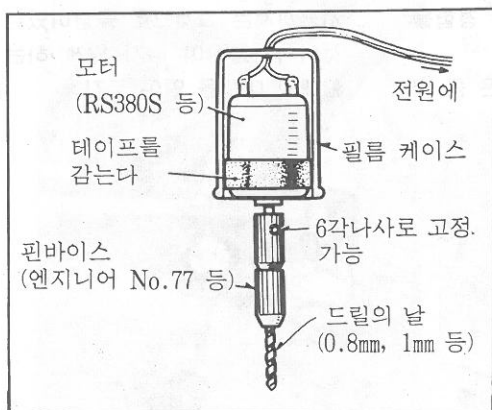
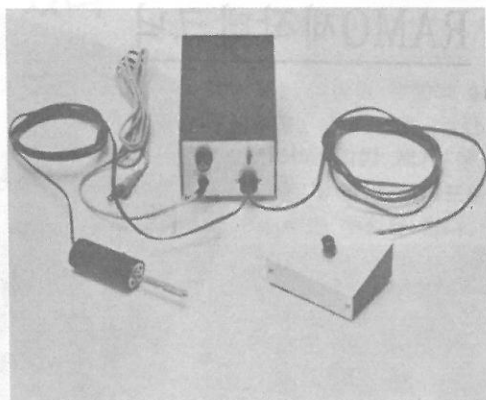
감광기판을 사용하거나, 동박기판에 에나멜로 그려서 부식을 시키거나, 프린트기판을 자작할 때 필요한 것이 구멍뚫기 장비이다. 이 문제를 이렇게 해결할 수도 있다.

모형용 모터와 핀바이스를 이용하는

꼬마 전기 드릴

기판이나, 케이스를 가공할 때 드릴이 없는 사람은, 전동 드릴이 있으면 좋겠는데, 값이 좀 비싸서… 하는 경우가 많을 것이다. 그래서, 이 기회에 만들어 버리자 하고 끄집어낸 것이 모형용 모터이다. 거기에, 핀바이스(지름 2㎜ 정도까지의 드릴의 날을 끼울 수 있는 것이면 충분)를 준비하면 된다.

모터의 샤프트와 드릴의 날의 센터는, 조금 어긋나 있어도 상관 없다. 이렇게 말하는 것은, 구멍을 뚫으려는 동박의 서클 부분의 중심이, 에칭으로 깨끗하게 되어 있으면, 드릴은 한가운데에 맞추워져 버린다. 혹은 센터 펀치 등으로, 살짝 흠을 만들어 주면 된다.

그런데 문제는, 모터의 샤프트와 핀바이스의 접속이다. 핀바이스를 잘라서 쓰려고생각했었는데, 마침 짧고, 샤프트에 달 수 있는 나사까지 붙어 있는 것이 있었다. 발견한 것은 1.6㎜까지의 날을 끼울 수 있는 것이었지만, 이것을 쓰기로 했다.

더 굵은 것을 끼울 수 있는 것도 있을지 모른다. 공구 전문점에 알아보면 좋을 것이다. 그러나 구멍을 뚫을 때, 모터의 힘에 그만한 여유가 있는지 없는지 고려해야 한다.

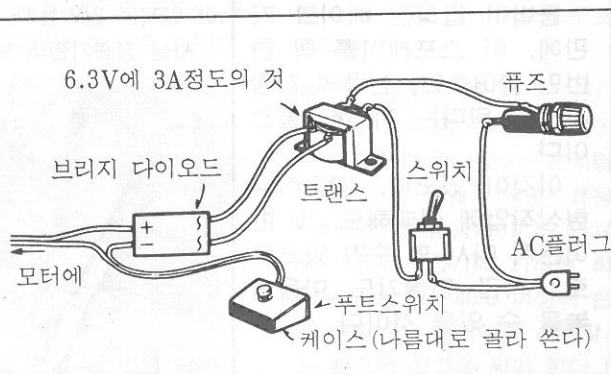
이왕지사 마음내킨 김에 만들어 버리자

전동드릴용 전원장치

모터는 대부분이 DC의 저전압용이므로, 물론 전지를 사용할 수도있으나, 경제성을 고려해서 가정용 100V나 220V의 AC에 쓸 수 있는 전원장치가 필요하다.

2차 쪽이 6.3V에 3A 정도의 전원 트랜스를 사용한다. 이것을 다이오드(전류 용량이 충분한) 1개로 정류하면 된다. 여기에 발로 전원을 끊을 수 있는 푸트 스위치를 넣어서, 구멍뚫기 중에 모터가 멈추었을 때에 대비한다. 돌릴 때는 발로 눌러서 ON, 트러블이 생겼을 때는 발을 놓아서 OFF가 되게 하는 것이다.

그림 2와 같이 간단하므로, 푸트 스위치의 케이스를 크게 하여, 모두 이 속에 수용하고, AC 플러그선과 모터 연결선만 밖으로 나오게 하는 것도 좋을 것이다. (네코. 마자)

〔그림 1〕 자작한 전동드릴의 구성

〔그림 2〕 전동드릴용 전원장치

감광기판 만들기 실전강좌

실패를 실패로 끝나지 않게 하는 연구

세상은 편리해져서, 기판 감광스프레이란 것까지 나왔다. 이것을 사용해서, 보통의 기판을 감광기판으로 변신시켜 보자.

동박이 입혀진 베이크 기판에, 이 스프레이를 좍 한 번만 뿜어주면, 신품의 감광기판이 된다는 기막힌 물건이다.

이것이 있으면, 감광이나 현상작업에 실패해도, 몇 번이든지 다시 할 수가 있으므로, 기판 만들기도 마음을 놓을 수 있을 것이다.

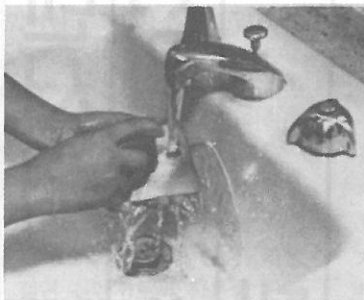
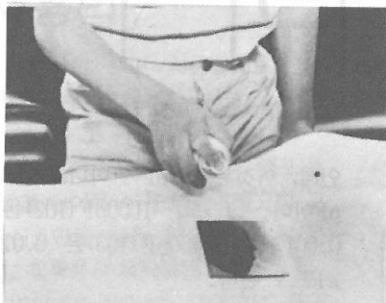
감광기판을 냉장고에 넣어 두었다가, 어머님한테 야단을 맞았다든가, 충분히 감광시켰을텐데도, 레지스트 패턴이 확실하게 나타나지 않았다든가 하는 경험들이 있지는 않았는지.

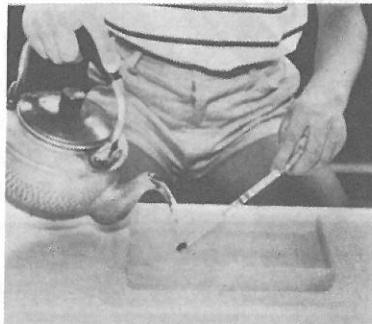
사실 감광기판의 보관은 좀 까다로운 것이다. 온도라든가 경년변화로 오래 되면 감광재의 성능이 떨어져 버린다.

또, 시판 감광기판은 실패하면 지금까지는 그것으로 끝장이었던 것이다. 끝장이 나지 않게 하는 실패의 대책을 알아 두자.

〈사진은 기판감광스프레이, 전용 현상제 및 동박 테이프〉

감광기판을 몇번이든 만들 수 있다

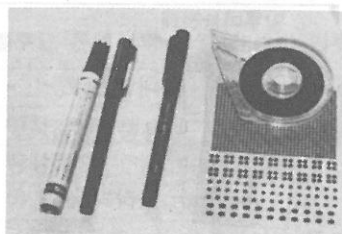
【1】 기판의 표면 처리를 확실하게 하자. 동박면의 기름끼나 수분을 완전히 제거한다. 클린저와 스틸울로 닦으면 좋을 것이다.

【2】 직사 일광을 피하면서, 기판 괌광스프레이를 뿜어준다. 기판에서 20~30cm 떨어져서 빨리 칠하는 것이 요령이다.

【3】 책상의 빼닫이 안 같은 곳에서 5~10분 건조시킨다. 자연 건조라면 15~20분 전도 걸리므로, 서두는 경우에는 드라이어로 건조시키면 좋다.

【4】 전용의 현상제를 준비하여, 현상액을 필요한 분량만큼 만든다. 현상시간은 25°C에서 2분 정도.

【5】 여기서부터는 보통 때와 같은 프린트 기판 만들기이다.

1. 마스크지(패턴도가 반대로 그려진 투명지)를 포개어 클램프에 넣어서 노광시킨다.
2. 형광등에서 15분 정도 노광시킨다.
3. 노광 후 현상액에 넣어서 현상한다.
4. 에칭이 끝난 후, 물로 씻은 다음, 알콜이나, 딘너로 레지스트막을 제거한다.
5. 구멍뚫기를 한 다음, 플럭스칠을 하면 완성이다.

【6】 몇 번 실패를 해도, 그것을 극복하여 완성시키면, 기쁨도 크다.

【7】 실패해도 초지일관 기어코 해내고야 말자.

■대책1 현상의 부분적 실패
레지스트펜, 인스턴트 레터링, 플렉시블 테이프 등으로 레지스트 패턴을 손으로 고친다.

■대책2 현상의전면적 실패
알콜이나 딘너로 레지스트 패턴을 전부 닦아내어 모두 제거한 다음, 【1】에서부터 다시 한다.

■대책3 에칭의 부분적 실패
붙박이, 점퍼선에 의한 추가, 커터에 의한 제거 등으로 수정하든가, 동박 테이프를 사용하여 부분 수정을 한다.

〈사진은 0.4㎜폭~10㎜폭까지 9종류가 있으며, 각각 3m길이이다.〉

【알아 두자】

●〈동박 베이크판의 값〉 종이페놀 베이클라이트 기판의 필요한 기본적인 규격 들과, 그에 대한 값을 조사하여 알아 두자.

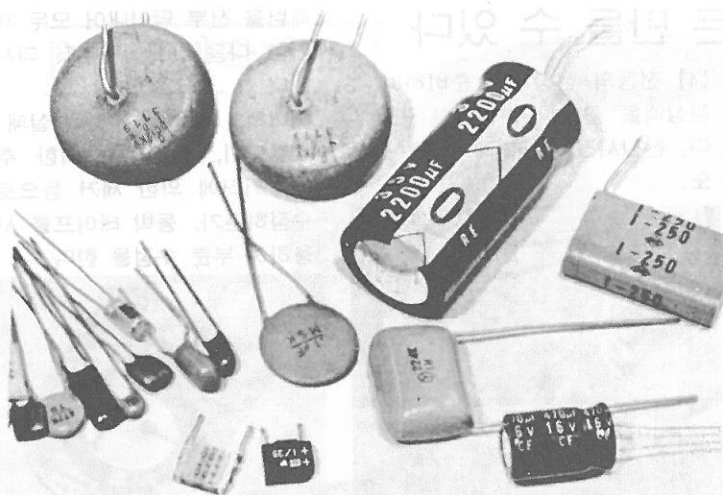
●〈종이페놀 베이클라이트〉 종이를 기본 재료로 하여, 페놀 수지의 결합제로 굳힌 절연 재료. 성능은 떨어지지만 가장 싸다.

●〈동박 입힌 적층판〉 종이페놀이나 유리에폭시의 기판의 표면에 두께 35나 70미크롱의 동박을 접착제로 붙인 것. 편면과 양면이 있고, 프린트 기판의 재료가 된다.

●〈클린저〉 닦아내는 데 쓰는 가루. 장석의 분말에 합성세제 등을 섞은 것.

●〈스틸 울〉 스틸(강철)을 가는 섬유 모양으로 만들어 솜 같은 모양이 되게 한 것. 닦는 도구로서 편리하다.

●〈기판감광스프레이〉 자외선 부근에서 감광하는 약제와 에어러솔을 합성한 것. 포지-포지형의 감광기판을 만들기 위한 유용성(油溶性)의 감광액이다. 인체에 닿지 않게, 화기에 가까히 하지 않도록 할 것. 40°C 이상의 온도를 피할 것. 실내에서 사용할 때는 환기에 신경을 써야 한다. (타바토. 마자)

콘덴서(Condenser)의 대연구

콘덴서(condenser)에 대해 알아 보자. 콘덴서는, 축전기라고도 하며, 문자 그대로 전기를 저장하는 작용을 하지만, 그보다는 직류를 막아주고, 교류분만 흐르게 하는 소자라고 하는 편이, 콘덴서의 역할을 더 잘 나타낸다고 할 수 있겠다.
콘덴서의 종류는, 사용되고 있는 절연체에 의해서 분류되며, 그 각각이 특징을 갖고 있으므로, 용도에 따라 골라서 사용되고 있다. 여기서는 콘덴서의 사용법을 알아보기로 한다.

콘덴서의 단위와 값 읽는 법

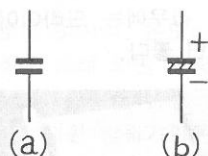
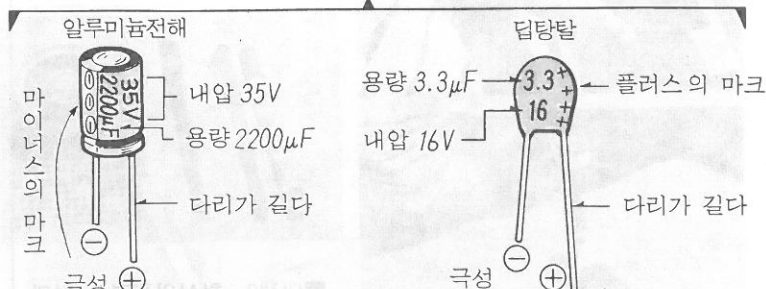
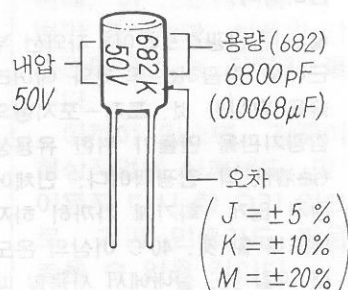
콘덴서의 용량을 나타내는 단위는 패럿(기호 : F)이다. 이렇게 말하지만, 1F은 다단히 큰 값이므로, 보통은 그 100만분의 1〔10^{-6}의 마이크로 패럿(μF)〕이나, 그것의 또 100만분의 1인 피코 패럿(pF)을 써서 용량을 나타내고 있다.

콘덴서의 용량의 표기법은, 값을 그대로 표기하는 방법과, 위의 2행이 수치, 아래 1행이 곱수란 조합의 3행의 수자로 나타내는 방법이 있다.

앞의 것의 경우, 단위까지 명기되어 있을 때가 많고, 또 수자 안에 소수점이 있다든가, 3행의 수자가 아닌 경우가 그렇다. 전해콘덴서는 거의가 그렇다. 세라믹콘덴서 등에서 수치가 1행이나 2행의 경우도 같으며, 단위는 pF이다.

뒤의 것의 경우, 표시는 3행의 수자로서 위의 2행이 수치, 아래 1행이 곱수이다. 단위는 반드시 pF이며, 읽는 법은 위 2행의 수치에 아래 1행의 수만큼의 「0」을 붙인 값이 된다. 「472」라면 4700pF, 「104」는 100000pF 즉 0.1μF이다. 특히 틀리기 쉬운 것이, 「680」과 같은 표시인데, 이것은 680pF이 아니고, 68 pF이다. 그리고, 1000pF(102)은 0.001μF, 10000pF(103)은 0.01 μF으로 된다.

회로 기호

콘덴서의 구조는 2장의 극판 사이에 절연체를 끼운 것이다. 기호(a)

〔그림 2〕 콘덴서의 회로도

〔그림 1〕 콘덴서의 용량, 내압, 극성의 표시

는 보통의 콘덴서, 기호(b)의 경우는 절연물에 전해질을 썼기 때문에 극성이 있다. 알루미늄이나 탕탈의 전해콘덴서가 그렇다.

내압과 극성

내압이란, 그 이상 높은 전압을 걸면 소자가 파손되는 전압을 말하며, 절대로 넘어서는 안된다. 특히 콘덴서는 파열한다든가 하여 매우 위험하다.

또, 전해콘덴서에는 극성이 있어서, +단자가 −단자보다 항상 높은 전위가 되도록 사용해야 한다. 역전압을 걸면 콘덴서로서 작용을 안할 뿐만 아니라 파괴되므로 주의가 필요하다.

콘덴서의 사용법

콘덴서의 주된 사용법으로서는, 커플링(단간 결합), 바이패스, 시정수/발진회로 등을 들 수 있다.

먼저, 커플링 콘덴서인데, 앰프 등을 몇 단이든 이을 때는, 필요한 교류신호만을 다음 단으로 통과시키고, 직류분은 저지하는 역할을 한다.

바이패스콘덴서는, 전원라인 등의 불필요한 교류분, 노이즈 등을 제거하는 작용을 한다. 이상의 2개의 경우, 콘덴서의 용량의 정밀도는 거의 문제가 되지 않는다.

그러나, 시정수나 발진회로 등에 사용할 경우에는, 콘덴서의 값에 의해 회로의 특성이나 발진 주파수가 정해지므로, 정밀도가 좋고, 온도특성이 좋은 것을 쓸 필요가 있다.

용도에 따른 사용 구분

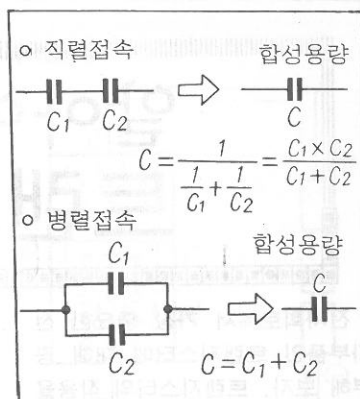
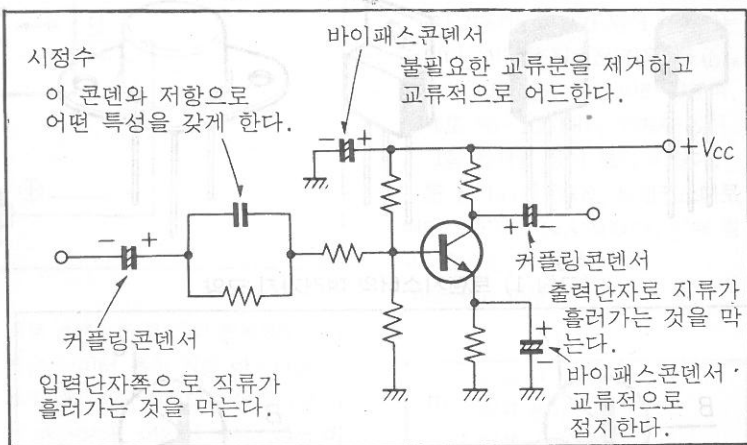
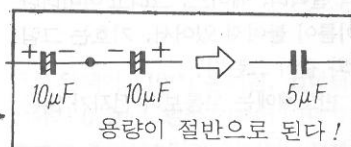
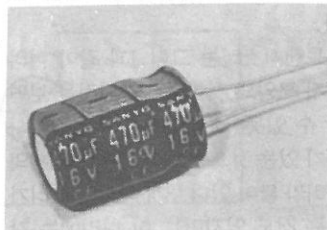
콘덴서의 종류에 따라 용량의 범위나 정밀도, 온도특성, 주파수 특성 등의 특성이 달라진다. 그러므로, 회로에 따라 알맞는 콘덴서를 선택할 필요가 있다.

전해콘덴서는, 크기에 비해서 용량이 큰 것이 특징이며, 주파수특성이나 정밀도는 좋지가 않다. 주 용도는 전원 평활용이나 저주파용이다. 극성을 가지고 있으므로 직류 바이어스가 걸려 있는 곳에 사용한다. 탕탈전해콘덴서는, 알루미늄전해와 비교해서 저잡음이고 주파수 특성도 좋게 되어 있다. 또, 정밀도도 아쉬운대로는 쓸만하여 시정수로 쓰기도 한다. 이것도 극성이 있다.

마일러콘덴서는, 저주파용이며, 주로 1μF 미만의 용량으로 쓰인다. 시정수로도 쓰이긴 하지만, 발진회로나 정밀 시정수에는 스티롤콘덴서가 쓰인다. 이것은 정밀도가 높고, 특성도 좋으며, 이 용도에 적합하다.

세라믹콘덴서는, 고주파 특성은 좋지만, 온도특성이 나쁘고, 정밀도도 좋지가 않으므로, 주로 바이패스 콘덴서로 쓰인다. 고주파의 발진기에는, 주파수 변동이 커서 알맞지 않다. 고주파용으로서 뛰어난 특성을 나타내는 것이 마이카콘덴서이다. 발진회로 등에도 쓰인다. (텐치. 마자)

〔그림 4〕 직렬접속과 병렬접속

〔그림 5〕 전해콘덴서를 무극성으로 사용

〔그림 3〕 콘덴서의 사용법

■주요 콘덴서의 용도와 용량 범위

종류	용량범위	용도
알루미늄전해	0.1μF ~ 10000μF 이상	전원평활, 저주파
탕탈전해	0.1μF ~ 100μF	저주파 저잡음, 시정수
마일러	1000pF ~ 1μF	저주파, 시정수
스티롤	1pF ~ 0.01μF	정밀 시정수, 발진회로
세라믹	1pF ~ 0.5μF	고주파의 바이패스
마이카	1pF ~ 0.01μF	고주파의 발진회로

알아야 할 기초이론
트랜지스터의 작용

전자회로에서 가장 중요한 전자부품인 트랜지스터에 대해 공부해 보자. 트랜지스터의 작용을 알면, 엘렉트로닉스에 대한 즐거움도 더욱 깊어질 것이 틀림 없다.

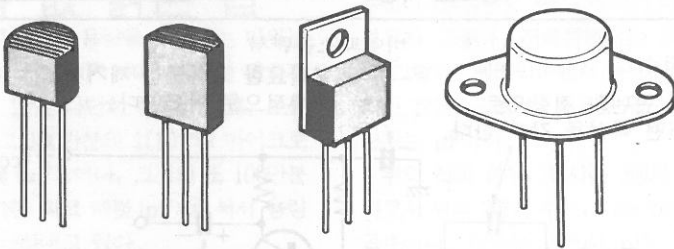
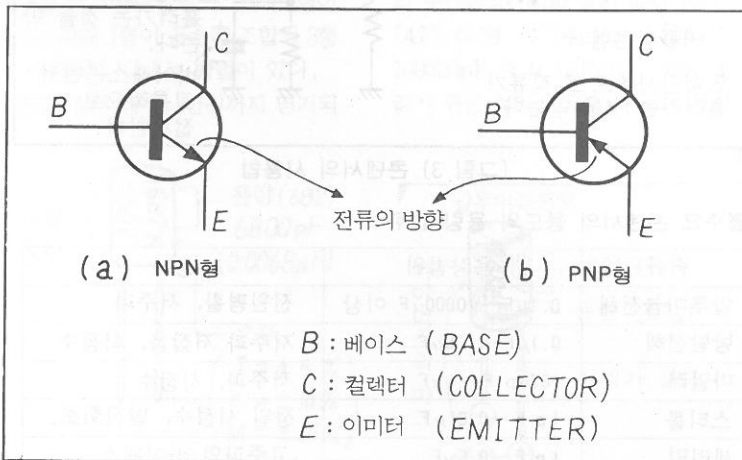
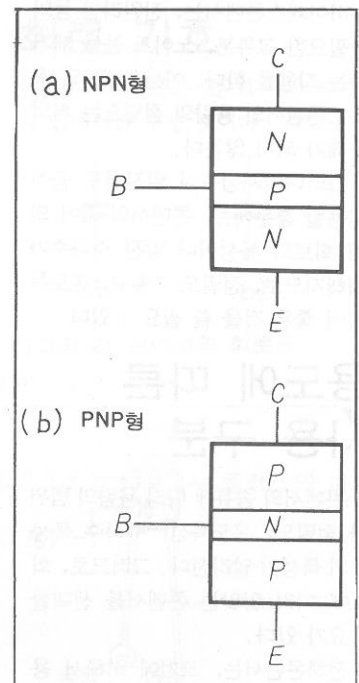
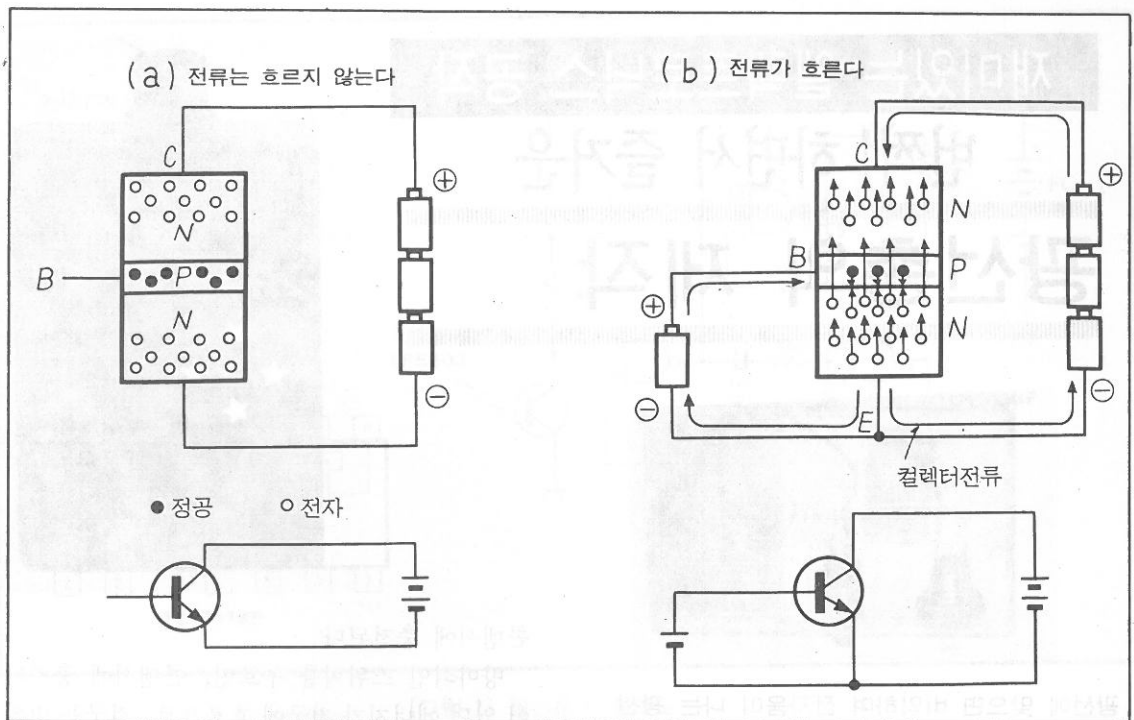
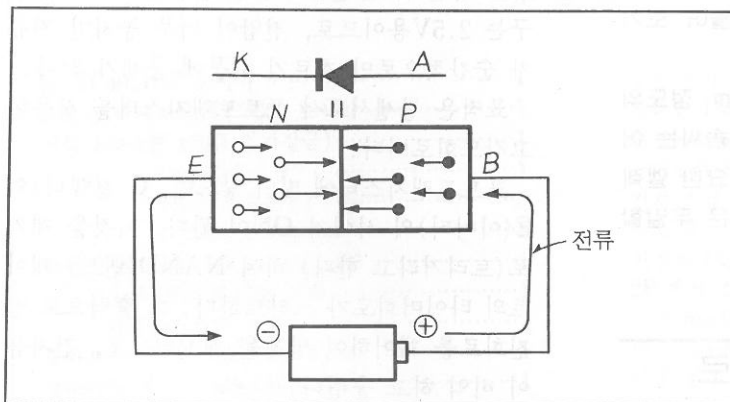
트랜지스터는 그림 1과 같이 여러가지 모양의 것이 있다. 이것을 보면 알 수 있듯이, 다이오드에 2개의 다리가 있는 것과는 대조적으로, 3개의 다리가 붙어 있다(3개 이상의 다리가 있는 것도 있지만). 이 다리에는 각각 컬렉터, 베이스, 그리고 이미터란 이름이 붙여져 있어서, 기호는 그림 2와 같이 그린다.

반도체에는 보통보다 전자가 많은 상태로 한 N형과, 보통보다 전자가 적은 상태, 즉 전자가 없는 정공(正孔 : 홀)이 있는 P형이 있다. 트랜지스터는 이 N형과 P형 반도체를 교대로 어긋나게 붙인(접합이라 함) 구조를 하고 있다. 트랜지스터에는 그림 3 (a)와 같이 N형 사이에 P형을 끼운 NPN형 트랜지스터와 (b)와 같이 P형 사이에 N형을 끼운 모양인 PNP형 트랜지스터가 있다. 이 2가지는 전류가 흐르는 방향이 서로 반대일 뿐, 작용은 똑 같다.

지금 NPN형 트랜지스터를 예로, 트랜지스터의 작용을 알아 보자. 그림 4 (a)와 같이 컬렉터에 전지의 ⊕쪽을, 이미터에 ⊖쪽을 접속해 보자.

이것으로는 전자나 정공이 움직이지 못하므로 전류는 흐르지 않지만, 그림 4 (b)와 같이 또 하나의 전지를 따로 두고, N형에 끼워진 P형 반도체로부터 빼낸 리드선에는 그 ⊕를, 이미터에는 그 ⊖를 접속해 보자.

그렇게 되면, 베이스와 이미터에는 그림 5와 같이 N형 안의 전자가 P형 쪽으로 향해 이동하여, 전류가 흐르는 것이 된다. 전자가 이동하는 방향과 반대 방향이 전류이므로 그림의 화살표 방향으로 전류는 흐른다. 여기까지는 다이오드의 작용과 똑같은 것이다.

그런데 지금부터가 재미있다. 이 베이스와 이미터에 걸어준 전압 때문에 이미터 쪽의 N형 반도체 안의 전자가 베이스로 향하여 대단한 기운으로 이동하지만, 이동한 곳의 베이스

[그림 1] 트랜지스터의 여러가지 모양

[그림 2] 트랜지스터의 기호

[그림 3]

〔그린 4〕

〔그린 5〕

의 P형 반도체의 두께가 대단히 얇게 만들어져 있으므로, 힘이 붙은 전자의 거의 모두가, 이 베이스의 층을 뛰어 넘어서, 컬렉터 쪽으로 밀어닥친다는 것이다. 이 때문에 컬렉터의 N형 반도체 안의 전자가 흘러나오게 되어 화살표와 같이 전류가 흐르게 된다. 트랜지스터에서는 이 베이스의 두께를 얇게 하고 있다. 이것이 특색인 것이다.

그림 4 (b)를 봐도 알겠지만, 베이스에서 이미터로 흐르는 전류와 컬렉터에서 이미터로 흐르는 전류의 크기를 비교해 보면, 컬렉터로부터 이미터로 흐르는 전류 쪽이 훨씬 많다. 이것은 이미터 쪽의 N형 반도체의 전자의 대부분이 컬렉터로 움직여 버리기 때문이다. 여기서 베이스에서 이미터로 흐르는 전류를 베이스전류, 컬렉터로부터 이미터로 흐르는 전류를 컬렉터전류라 부르고 있다.

즉, 적은 베이스 전류를 흘리면 큰 컬렉터 전류가 흐르므로, 베이스전류를 약간 변동시키면, 컬렉터전류는 큰 변화를 하는 것이 된다. 이것이 트랜지스터의 가장 중요한 전류의 증폭이란 작용이다.

예컨데, 베이스전류를 7μA (마이크로 암페어 : 10^{-6}) 흘리면, 컬렉터전류가 0.7mA (밀리 암페어 : 10^{-3}) 흐르는 트랜지스터가 있다면, 전류가 자그만치 100배가 되어 버렸다는 것이다. 이것을 **직류전류증폭률** (h_{FE}라 하여, 트랜지스터에 따라 다르며, 대체로 20~1000배의 것까지 있다.

그럼 문제를 풀어 보기 바란다.

문 1 : h_{FE}가 500인 트랜지스터로 베이스전류를 3μA 흘렸다. 이때 컬렉터전류는 몇 A일까?

(마쓰모토. 마자)

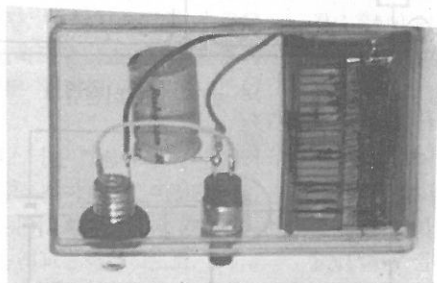
$$h_{FE}=\frac{\text{직류 컬렉터 전류}}{\text{직류 베이스 전류}}$$

직류 컬렉터 전류=

h_{FE}×직류 베이스 전류=

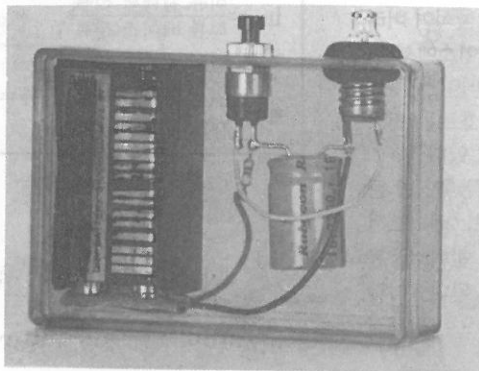
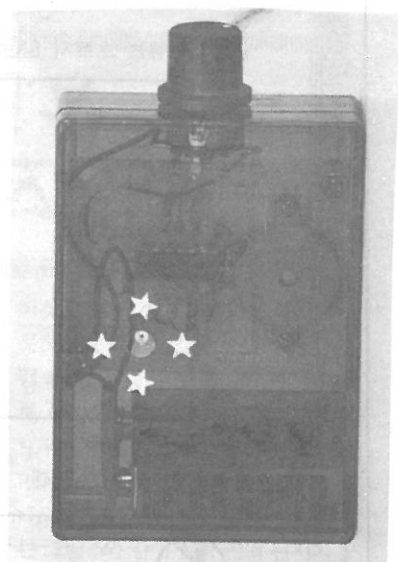
500×3〔μA〕=1.5mA

재미있는 엘렉트로닉스 공작

번쩍! 하면서 즐거운
광선총의 제작

광선에 맞으면 비익하며 전자음이 나는 광선총과, 표적을 소개한다. 디지틀 IC를 1개 사용한 간단한 작품이므로, 여러분도 만들어 보기 바란다.

간단한 회로이지만, 실내에서는 3m 정도의 거리에서 조준해도 반응한다. 당신의 솜씨는 어떨까. 물론, 본기로 게임하기 전에 필요한 엘렉트로닉스 공작의 솜씨가 중요한 것임은 두말할 필요도 없다.

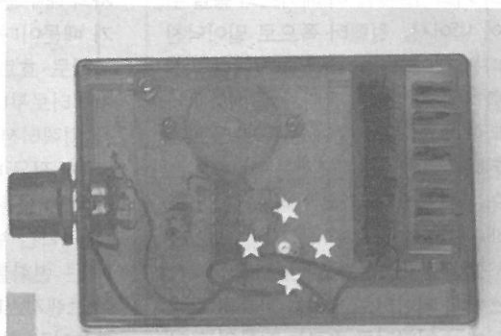
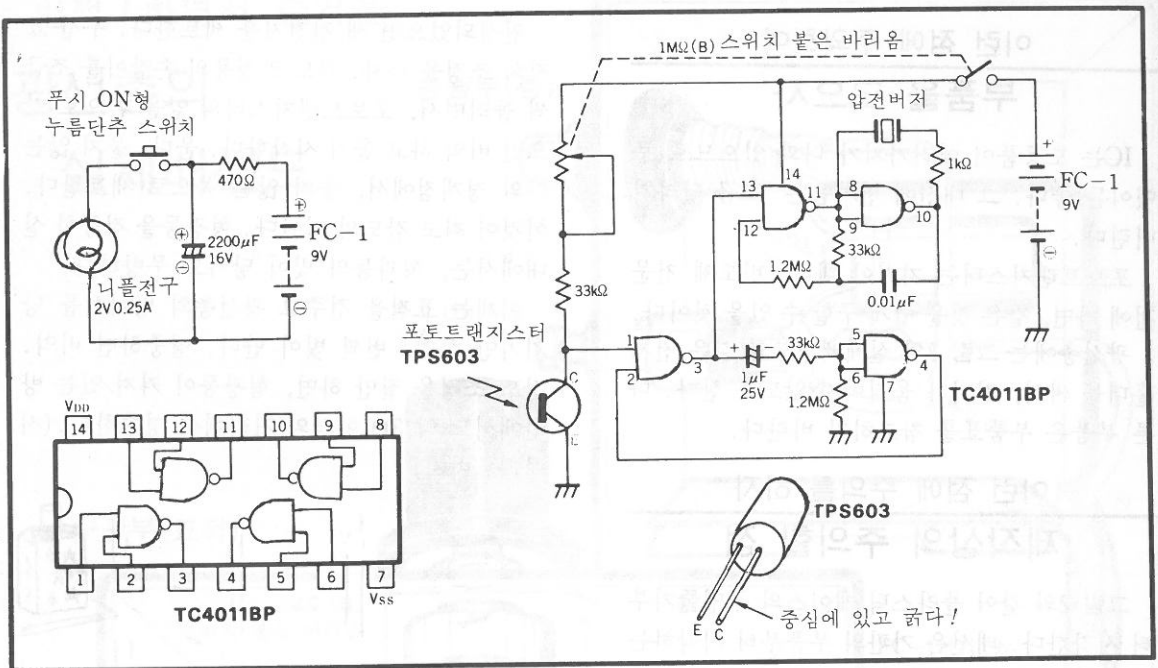
단지 이것만 필요한!
IC 1개인 간단한 회로

그림 1이 회로도이다. 광선총은 9V의 건전지로부터, 470Ω을 통하여 한 번은 2200μ의 전해 콘덴서에 충전된다.

방아쇠인 스위치를 누르면, 콘덴서에 충전되어 있던 에너지가 전구에 흐르므로, 전구는 번쩍하고 빛난다. 콘덴서의 충전 전압은 9V이고, 전구는 2.5V용이므로, 전압이 너무 높지만 전류가 순간적으로만 흐르기 때문에 문제가 없다.

표적은 광센서로서 포토트랜지스터를 사용한 고감도회로이다.

포토트랜지스터에 빛이 닿으면, C(컬렉터)와 E(이미터)의 사이가 ON이 된다. 이것을 계기로(트리거라고 한다) 하여 NAND(낸드) 게이트의 타이머회로가 스타트한다. 그 출력으로 발진회로를 제어하여 발진을 개시하므로, 전자음이 비익 하고 울린다.

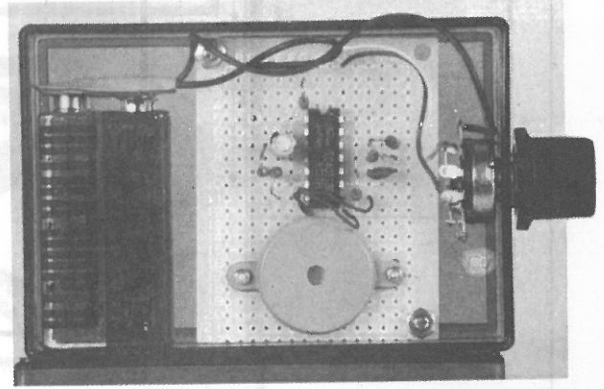
타이머 시간이 지나면 발진회로도 멈추므로, 전자음도 멈춘다.

〔사진 1〕 광선총(송광부)

〔그림 2〕 표적(수광부)

〔그림 1〕 광선총의 회로도

부 품 표

IC TC4011BP 토시바 ……………………………1
포토 트랜지스터 TPS603 토시바 ………………1
저항 1/4w형 470Ω(황자갈금)……………………1
1kΩ(갈흑적금) ……………………………1
33kΩ(등등등금) ……………………………3
1.2MΩ(갈적녹금)……………………………2
콘덴서 2200μF 16V 수직형 전해 ………………1
1μF 25V 수직형 전해 ………………………1
0.01μF 50V 세라믹 ……………………………1
플라스틱 케이스 (60×94×23㎜) ………………1
플라스틱 케이스 (59×86×24㎜) ………………1
프린트기판 (만능 또는 자작) 도면 참조…………1

압전 버저 23㎜φ ……………………………………1
바리옴 1MΩ(B)스위치 붙은 것 16㎜φ …………1
손잡이 20㎜φ 흑색 …………………………………1
스페이서 5㎜길이(나사 있는 것) ………………2
전지 스냅 FC−1용 …………………………………1
전지 홀더 FC−1용(도면 참조) …………………1
건전지 FC−1(9V) …………………………………2
2P 푸시 스위치 ……………………………………1
비스 6㎜길이의 2㎜φ ………………………………2
비스 2㎜φ고정용 ……………………………………2
니플 전구 2V 0.25A …………………………………1
꼬마전구 소켓 고무 링 있는 것 …………………1

〔사진 3〕 송광부의 내부

〔사진 4〕 표적부의 내부

이런 점에 주의하여

부품을 모으자

IC는 도등품이 여러가지가 나와 있으므로 무엇이든 좋다. 그 대신에 전자음은 조금 달라져 버린다.

포토트랜지스터는 지켜야 한다. 반도체 전문점에 가면, 같은 것을 쉽게 구할 수 있을 것이다.

광선총에는 **그림 3**의 실체배선도와 같은 전지 홀더를 써서, 전지가 움직이지 않도록 한다. 다른 부품은 부품표를 참고하기 바란다.

이런 점에 주의를 하자

제작상의 주의할 점

그림 2와 같이 플라스틱 케이스의 구멍뚫기부터 시작한다. 배선은 기판의 부품부터 시작하는데, 포토트랜지스터의 다리는 틀리지 않도록 주의해야 한다. 밑면의 중앙에 있고, 굵은 것이 C (컬렉터)이다.

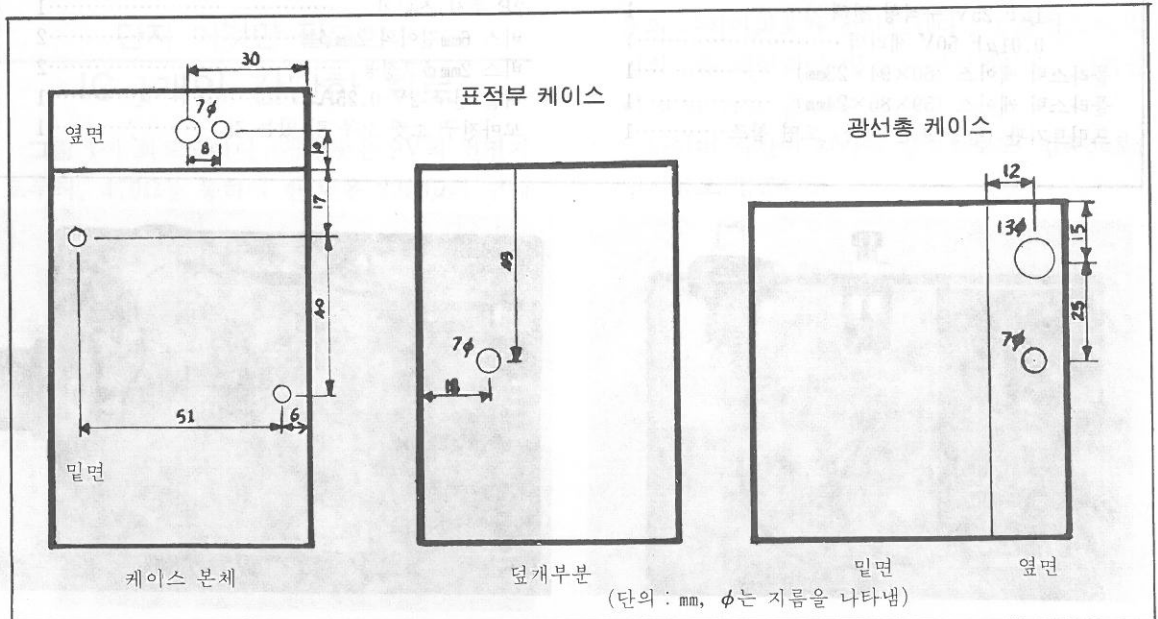
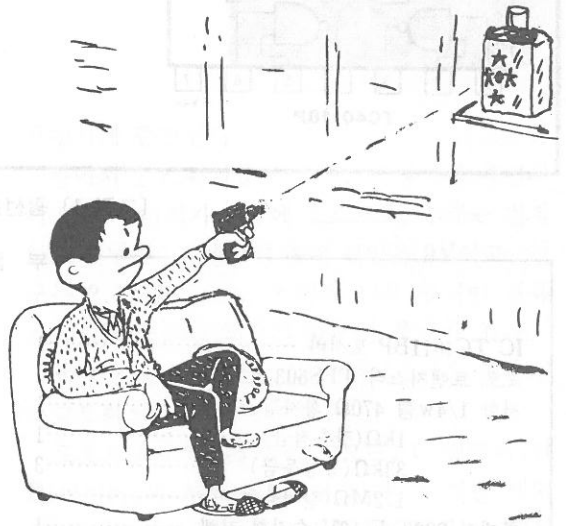
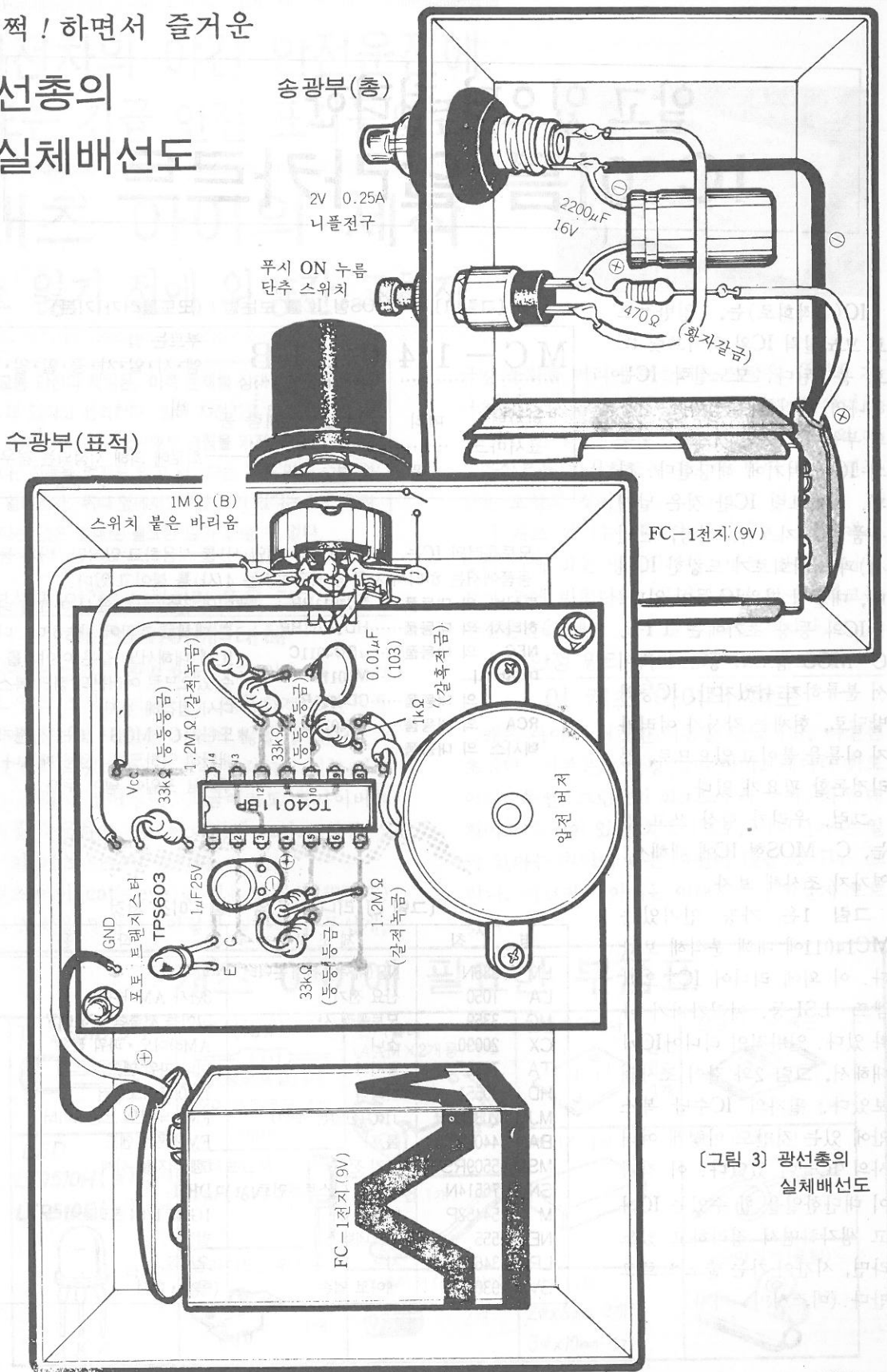
광선총의 전구는 소켓의 고무 가락지를 이용하여 케이스에 고정한다.

①고무 가락지만을 케이스에 단다.

②소켓에 전구를 틀어 꽂은 다음, 고무 가락지에 끼운다.

이와 같이 하면, 깨끗이 고정된다.

완성되었으면 새 건전지를 세트한다. 우선 표적의 조정을 하자. 감도 조정용의 손잡이를 조금씩 돌리면서, 포토트랜지스터의 앞을 손으로 막으면 비익 하고 울기 시작한다. 운다, 울지 않는다의 경계점에서, 울지 않는 쪽으로 세트한다. 이것이 최고 감도의 점이다. 형광등을 점등한 실내에서는, 형과등의 빛이 닿아도 무방하다.

이제는 표적을 견주고 광선총의 방아쇠를 당기기만 하면, 번쩍 빛이 난다. 명중하면 비익. 감도 조정을 잘만 하면, 형광등이 켜져 있는 방안에서도 약 3m 이상의 거리에서 명중한다. (시무라. 마자)

〔그림 2〕 케이스 가공도

〔그림 3〕 광선총의 실체배선도

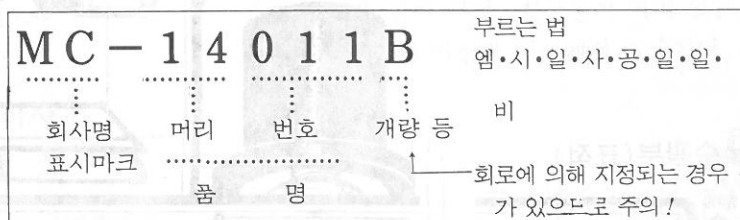
알고 있으면 편리한
IC 이름 알라카르트

IC(집적회로)는, 일반적으로 모노실릭 IC와 하이브릿 IC로 분류된다. 모노실릭 IC는 하나의 실리콘 결정판에 전부의 부품이 짜여진 것으로, 보통의 IC는 여기에 해당한다. 한편, 하이브릿 IC란 것은 낱개부품(트랜지스터, 저항, 콘덴서)과 박막회로가 도킹한 IC인데, 대출력 파워IC 등이 있다.

IC의 등장 초기에는 TTL, C-MOS 정도로 종류가 적어서 분류하기 쉬웠지만, IC등의 발달로, 현재는 각사가 여러가지 이름을 붙이고 있으므로, 정리정돈할 필요가 있다.

그럼, 우리가 항상 쓰고 있는, C-MOS형 IC에 대해서, 열가지 조사해 보자.

그림 1은 가장 인기있는 MC14011에 대해 분석해 보았다. 이 외에 리니어 IC·오퍼앰프·LSI 등, 여러가지가 나와 있다. 일반적인 리니어IC에 대해서, **그림** 2와 같이 조사해 보았다. 필자의 IC수납 복스안에 있는 것만도 이렇게 여러사의 IC들이 있었다. 이 각각이 대단한일을 할 수있는 IC라고 생각하면서 정리하고 있노라면, 시간이 가는 줄도 모르고 만다. (미즈시마. 마자)

〔그림 1〕 C-MOS형 IC를 보는법! (모토롤러가 기본)

모토롤러의 IC는, 품번 머리에 14(일 사)를 사용하고 있지만, 다른 동등품에서는 히타치 제품을 제외하고는 4(사)를 붙이고 있다.

토시바 의 대등품……TC4011BP
히타치 의 대등품……HD14011BP
NEC 의 대등품……μPD4011C
미쯔비시 ……M4011BP
의 대등품……CD4011B
RCA 의 대등품……TP4011B
텍사스 의 대등품

*이와 같이 회사 표시 마크가 다를 뿐 대체로 호환이 가능하다. 다른 IC에 대해서도 같은 이야기를 할 수 있으므로 여러분의 정크 복스를 다시 점검해 보자.

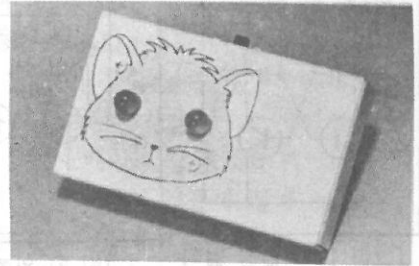
*또한, C-MOS·IC는 정전기에 대단히 약하므로, 전용 매트나 알루미늄 포일에 넣어 두자.

〔그림 2〕 리니어 IC의 이름·이것 저것

명 칭		제 조 회 사	작 용
LM	386N	NS(내셔널 세미 콘덕터)	파워 앰프
LA	1050	산요 전기	3단자 AM라디오
MC	3359	모토롤러 사	고이득 저출력 FM·IF
CX	20090	소니	AM라디오·파워 붙은
TA	7638P	토시바	미니 파워 앰프
HD	10551	히타찌	1/10 프리스켈러
MJM	2035D	JRC(신일본 무선)	FM스테레오 트랜스미터
BA	4403	롬 사	FM프론트 엔드
MSM	5509RS	오키 전기	6행 디지틀 시계
SN	76514N	텍사스 인스트루먼트	DBM
M	54452P	미쯔비시	1GHz 1/64 프리스켈러
NE	555	시그네텍스	발진
LR	34611	샤프	오르골
SVM	9300	세이코 엡손	음성·합성

자전차의 야간 안전운전에 또는 긴급 안전 표시등으로도

캐츠 아이의 제작

소 잃기 전에 외양간 고치자

교통 안전의 제일은, 이쪽 존재를 상대편이 알도록 하는 데 있다고 생각한다. 밤에 자전차를 타고 있다가 차가 스치고 지나가, 오싹해진 경험을 가진사람은 많을 것이다. 전등을 켜지도 않고 달린다는 것은 있을 수도 없는 일이지만, 뒤나 옆에서도 자전차가 있다는 것을 알려 준다는 것은 절대로 필요한 일이 아닐 수 없다.

보석과 야간반사장치란 뜻을 갖고 있는 캐츠 아이에 대해

어두운 밤길을 자전차를 타고 있을 때, 차가 바로 옆을 스치고 지나가서, 섬뜩하게 느낀 일을 여러분 중에도 경험한 사람이 많을 줄 안다. 차를 운전하고 있으면, 모두가 생각하고 있는 것보다는 시력이 떨어진다. 조금이라도 드라이버의 주의를 촉구하여 사고를 예방해 보자고 만든 것이, 이 캐츠 아이인 것이다.

캐츠 어이 (cat's eye)란 것은 묘안석 (猫眼石)이란 보석을 말한다. 이렇게 말하기가 무섭게, 금방 동화를 머리에 떠올리는 사람은 TV를 지나치게 본 사람일 것이다. 또 하나, 다른 의미로는 야간 반사장치란 뜻이 있다. 즉, 자동차의 헤드라이트를 반사하도록 도로에 박아 넣은 렌즈 같은 모양의 것이다.

이 캐츠 아이는 반사식이 아니고, LED에서 빛이 나게 하는 방식이지만. 반짝 반짝 빛나는 것이 눈에 비친다면, 운전기사가 알아차리고는 안전운전을 해줄 것이 틀림 없을 것이다.

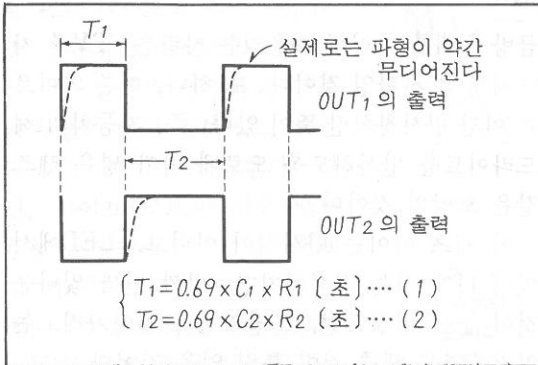
비안정 멀티 바이브레이터 회로가 이 캐츠 아이의 회로

캐츠 아이란 거창한 이름을 달았지만, 사실은 초간단. 기본은 비안정 멀티 바이브레이터 회로이다. 우선, 그림 1의 회로도부터 보자. 좌우 대칭이고 특징이 있는 회로이므로, 어디선가 본 일이 있다는 기억이 나는 사람이 많을 것이다. 그러나, 이것만 보아서는 이해하기가 힘들지 모르겠다.

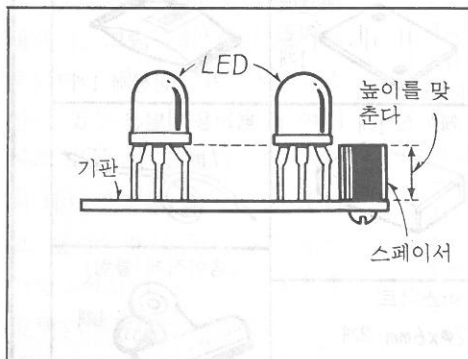
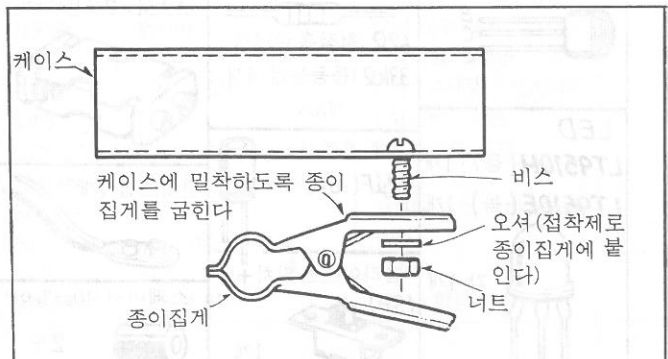
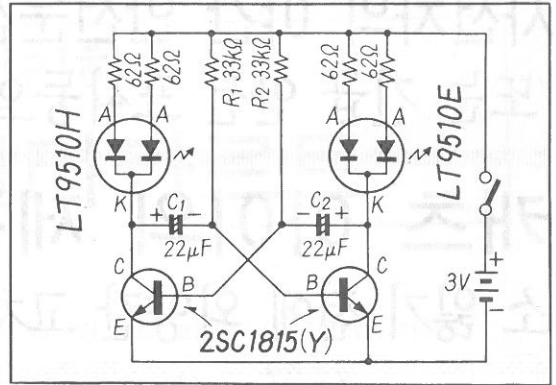
〔그림 1〕 비안정 멀티 바이브레이터

〔그림 2〕 왼쪽 회로를 고쳐 그린 것

〔그림 4〕 캐츠 아이의 회로도

$$T_1 = 0.69 \times C_1 \times R_1 \text{〔초〕} \cdots (1)$$
$$T_2 = 0.69 \times C_2 \times R_2 \text{〔초〕} \cdots (2)$$

〔그림 3〕 그림 1의 회로의 출력 파형

그래서, 그림 2와 같이 바꾸어 그려 보았는데, 머리가 좋은 여러분은 여분의 설명은 필요가 없을 것으로 본다. 2단 증폭의 출력을 입력에 접속한 것 뿐이다. 쉽게 말해서, 학교의 조회시간에 교장선생님이 인사하려 할 때, 스피커(출력)의 소리가 마이크(입력)에 들어가서 삐이이 하고 하울링을 일으키는 일이 있는데, 그것을 생각해 내면, 이해하기가 쉬울 것이다.

단, 2개의 트랜지스터는 교대로 시소게임과 같은 ON, OFF를 반복하므로, 출력은 그림 3과 같이, 위상이 반전한 방형파로 되는 것이다. 또한, ON·OFF로 되는 시간 T_1, T_2는 각각 식 (1)과 (2)로 구할 수가 있다.

부품이 준비되면 지체하지 말고 만들어 버리자

회로는 그림 4와 같이 하기로 하고, 우선, 부품표와 같은 부품부터 모으기로 한다. 여기서 사용한 **LT9510**라는 3단자의 LED(하나의 패키지에 2칩의 LED가 캐도드 코몬으로 들어 있는)인데, 다른 LED로 대체할 때는, 다음과 같은 것에 주의해야 한다.

3단자형의 LED를 쓸 때는 캐도드 코몬인 것을 쓴다. 2단자의 것을 쓸 때는 리드 A가 1개이며, 직경이 굵고, 되도록이면 밝기가 밝은 것을 사용한다.

부품을 모으고, 기판을 만들면, 70%는 된 것과 다름 없다. 기판은 만능기판을 이용할 수도 있다. 여기에 저항, 콘덴서, 트랜지스터의 차례로 부품 배치와 배선 작업을 차례로 해 나가면 쉽다. 그리고, 마지막이 LED이다. 이때, 스페이서를 자 대신에 써서, LED의 머리가 케이스 밖

〔그림 5〕 LED 를 다는 법

케이스

케이스에 밀착하도록 종이집게를 굽힌다

비스

오셔(접착제로 종이집게에 붙인다)

너트

종이집게

〔그림 6〕 종이집게를 다는 법

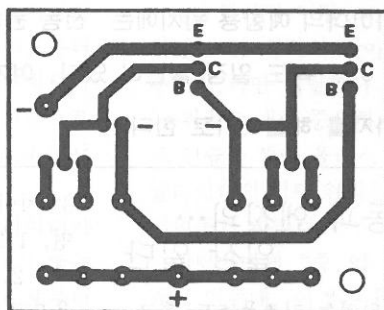
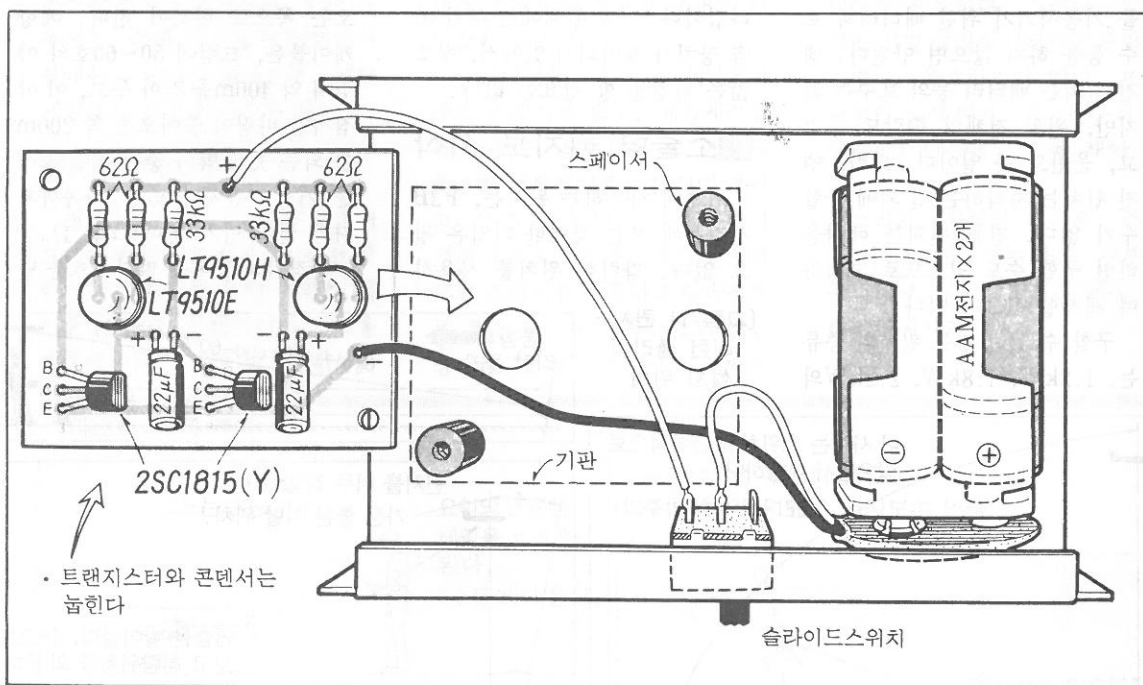
으로 나올 정도의 높이가 되게, 똑바로 세워 납땜한다.

눈 깜짝하는 사이(?)에 끝나 버렸을 것이다. 전원을 넣어 보자. 어떤가, 반짝 반짝 빛나고 있지 않는가.

가장 주의력을 끌 수 있도록 조절하여 여러 곳에 응용해 보자

이미 설명했지만, 빛나는 주기는 마음대로 바꿀 수 있으므로, 알맞게 조절하여 되도록 눈에 띄도록 해 보자. 이 회로에서는, 2개의 LED가 같은 템포로 점멸하지만, 한쪽만 변화하는 것도 재미있을 것이다. 템포를 빨리 하면, 주파수 발진기가 된다. 템포를 바꿀 때는, R_1, R_2는 너무 바꾸지 말고 수10kΩ 정도로 해 두고, C_1, C_2로 조절하도록 하는 것이 좋다.

양쪽 모두, 적색의 LED로 하면, N게이지 철도 모형용의 경보기가 되어 버린다. LED를 늘리고 약간만 손을 봐서 크리스머스 일루미네이션으로 해도 아름답다. 낚시용 리튬전지를 전원으로 하면 긴급 펜던트가 되기도 하며, 진열대나 장식초롱 등에 넣으면, 한층 더 눈에 띄고 운치있는 것이 될 것이 틀림 없다.

이야기가 좀, 빗나가지만, 캐츠 아이의 개량방법으로는, 반사 테이프 같은 것을 케이스에 붙이면, 더 완벽하고 좋지 않을까 싶다. 어쨌든, 캐츠 아이를 만들어도 방심하지 말고, 교통 사고에는 주의를 하자. (시미즈. 마자)

〔그림 8〕 캐츠 아이의 프린트 패턴도

〔그림 7〕 캐츠 아이의 실체도

온국민의 신고의식 사회안정 나라발전

RC글라이더의 원 포인트 레슨

윈치의 설치에서 조작까지 예항에서 이탈까지

글라이더의 예항용 윈치에는 "전동 윈치"와 "엔진 윈치"가 있는데, 어느 쪽도 일장 일단이 있다. 여기서느 윈치의 예항에서 이탈까지를 해설하기로 한다.

전동과 엔진의… 일장 일단

전동 윈치는 리스폰스도 좋고, 취급하기 쉬운 점도 있지만, 윈치를 기동시키기 위한 배터리의 보수 등을 하지 않으면 안된다. 엔진 윈치는 배터리 등의 보수는 없지만, 윈치 전체의 중량도 무겁고, 운반도 큰 일이다. 또한, 엔진 윈치는 자작하는 길 외에 구할 수가 없다. 전동 윈치는 예약을 하면 구할 수도 있으므로 고생하며 제작할 필요가 없다.

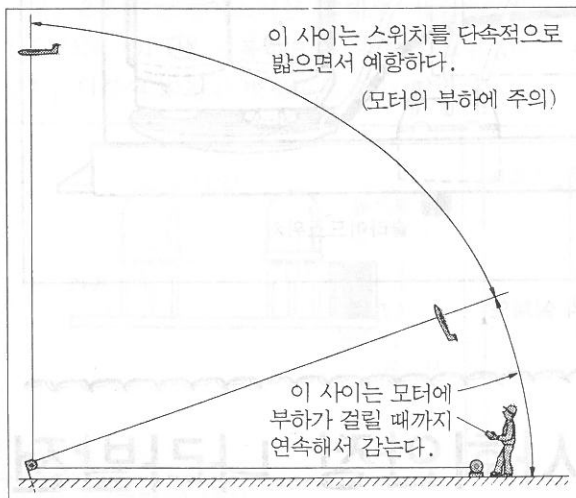
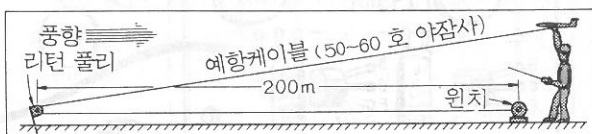
구할 수 있는 전동 윈치의 종류는, 1.2kW, 1.8kW, 2.2kW의 3가지이다. 일반적인 글라이더라면, 1.2kW나 1.8kW가 쓰기 좋다. 2.2kW의 윈치는 F3B경기용으로서 설계된 강력한 윈치이며, 리덕션 모터를 사용한 고회전타입이다. 이들 윈치에는 무단 변속 장치가 장비되어 있어서, 발로 밟는 윈칭을 할 필요는 없다.

소출력 윈치로 시작

최초에 사용하는 윈치는, F3B경기용에 쓰는 강력한 타입은 필요 없다. 강력한 윈치를 사용하면, 기체를 파손시킨다든가, 대용량의 대형 배터리가 필요하는 등,매우 비경제적이다. 스팬이 2000~3000㎜ 정도의 기체라면, 모터 파워는 1kW 전후의 것으로 충분하다.

윈치의 설치에는, 평탄하고, 또한 튼튼하게 고정할 수 있는 장소를 선택한다. 예항 케이블은 윈치를 설치한 곳에서 바람이 불어 오는 쪽으로 향하여 친다. 예항 케이블은, 드럼에 50~60호의 야잠사 약 400m를 감아 두고, 이 야잠사를 바람이 불어오는 쪽 200m 쯤 되는 곳에 박아 놓은 리턴 플리를 거쳐, 윈치가 있는 이쪽까지 다시 끌어 당겨 온다(그림 1).

야잠사의 끝에는 파라슈트를 달

(그림 1) 윈치 리턴 풀리의 설치 위치

〔그림 2〕 예항위치에 의한 윈치의 푸트 스위치의 조작 방법

〔그림 3〕 가장 좋은 기체 이탈 위치

지만, 이 파라슈트는 예항 중의 공기저항을 줄이기 위해서도, 되도록 적은 편이 좋은 것이다. 크기의 가늠으로는, 파라슈트가 펴쳐진 상태에서 5dm²이다. 서멀경기 규정에도, 파라슈트의 면적은 5dm² 이상으로 되어 있다.

▨윈치를 설치했으면 반드시 동작테스트를!

윈치의준비가 되었으면, 윈치의 동작 테스트를 한다. 우선 파라슈트를 손으로 확실하게 잡고, 윈치의 푸투 스위치를 발로 톡톡 몇 번 밟고 예항 케이블을 말아감는다. 이때, 충분한 당김이 있고, 모터가 순조롭게 돌아가고 있으면 우선 문제는 없지만, 도중에서 예항케이블이 풀 같은 것에 걸려 있으면 모터등에 하중이 걸려서, 순조롭게 회전하지 않는다. 이런 경우에는, 손에 쥐고 있는 예항케이블에는 손느낌이 없으므로, 예항케이블의 점검을 하도록 한다.

▨텐션에 주의

점검도 끝나고, 이상이 없으면 드디어 예항에 들어간다. 우선 글라이더의 예항용 훅에 예항용 케이블을 걸고, 글라이더의 컨트롤 계통에 이상이 없는지, 송신기의 스틱을 움직여 본다. 이 테스트는 꼭 하기 바란다. 컨트롤 계통의 테스트 뿐만이 아니라, 스위치켜기를 잊어버리지 않게 하는 데도 도움이 된다.

준비가 끝났으면, 글라이더를 튼튼히 잡고, 윈치의 푸트 스위치를 톡톡 밟으면서 예항 케이블에 텐션을 점점 더 걸어준다. 그러나 테년을 너무 걸면 글라이더를 손에서 놓았을 때, 텐션의 잡아당김에 의해 튀어나가 글라이더로부터 훅이 벗어나 버리므로 주의하기 바란다. 텐션의 대략의 가늠으로는 속 코드를 사용했을 때의 텐션을 외어 두기 바란다.

텐션이 걸렸으면, 글라이더가 기울지 않도록 하여 손에서 놓는다. 조수가 있을 때는 조수로부터 텐션의 걸리는 상태를 듣고, 조수에게 스타트의 신호를 보내고 타이밍을 맞춘다.

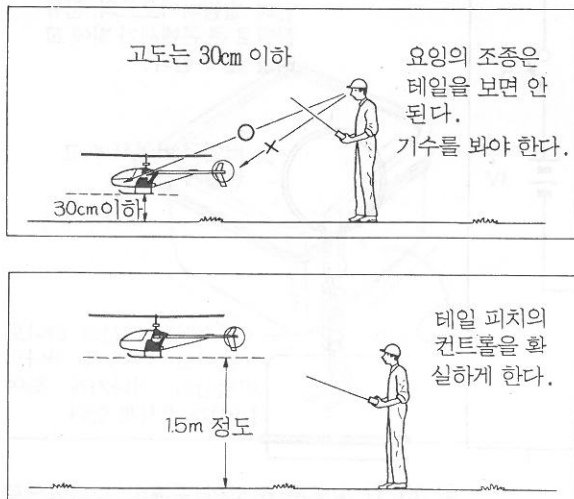
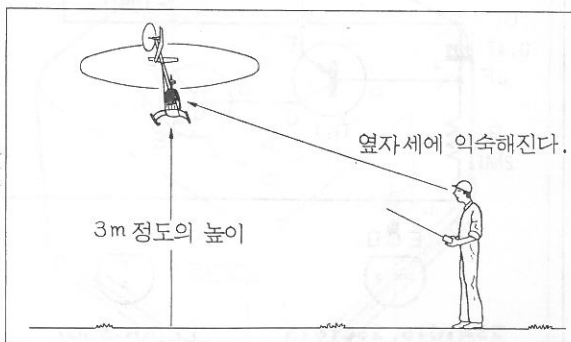
글라이더를 놓는 동시에 윈치의 푸트 스위치를 밟고, 예항케이블을 감는다. 상승각을 30° 정도에 놓으면 예항케이블에 텐션이 걸리고, 또한, 윈치의 모터에 부하가 걸려 오므로, 이 부근에서 윈치의 푸트 스위치를 톡톡하고 단속적으로 밟는다. 이 단속적으로 밟는 동작을 "윈칭"이라 한다. 이때도 모터에 걸리는 부하에 주의하여, 부하가 가벼워졌을 때는 연속적으로 감는 등 하여 조정한다. 이 부근의 조정은, 그날의 풍속에 의해서도 변화하므로, 연습을 쌓아올림에 의해 외우도록 하기 바란다 (그림 2).

▨이탈 타이밍은 연습의 반복으로

상승했다면 이탈(그림 3)에 들어가는데, 윈치의 말아감기를 멈추기만 하면 이탈한다. 이탈시키는 위치도 매우 중요하다. 그러므로 연습을 쌓아 올려서 눈으로 본 글라이더의 이탈 위치를 확실하게 외워두기 바란다.

이탈방법에 "줌 업 이탈"이란 것이 있는데, 이것은 F3B글라이더와 같이 중량이 무거운 글라이더에는 유효하다. 그러나, 일반적인 서멀 글라이더에서는 중량도 가볍고, 유효하지가 않다. 또한 위험이 크게 따르므로, 충분히 연습을 한 다음에 하도록 해야 한다.

그리고, 윈치의 취급은, 주위의 사람에 대해서는 물론, 충분히 주의해서 사고가 없도록 해야 한다. (하세가와. 마자)

<지난호 RC의 계속>

←〔그림 1〕 부상의 연습
↓〔그림 3〕 기체를 쳐다보며 연습

← 〔그림 2〕 키 높이의 호버링

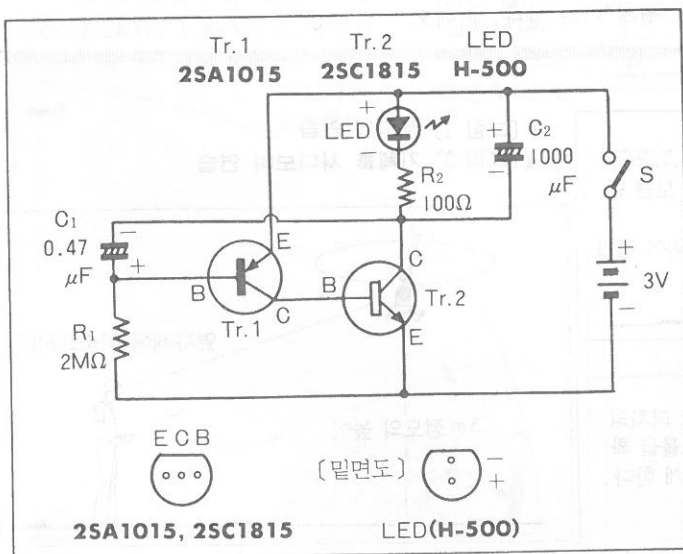
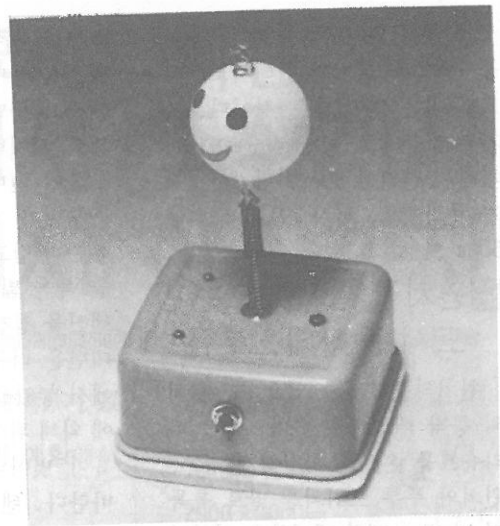
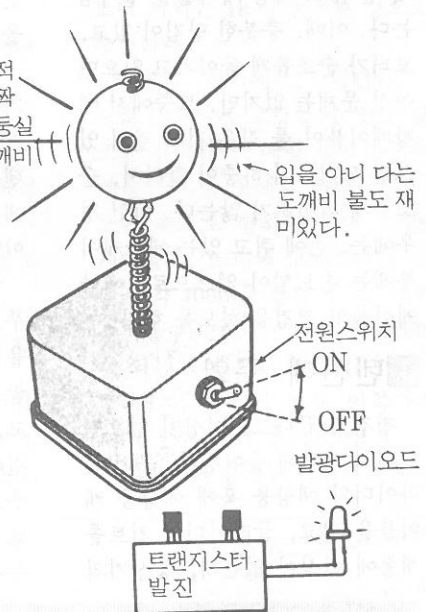
손쉬운 엘렉트로닉스 공작

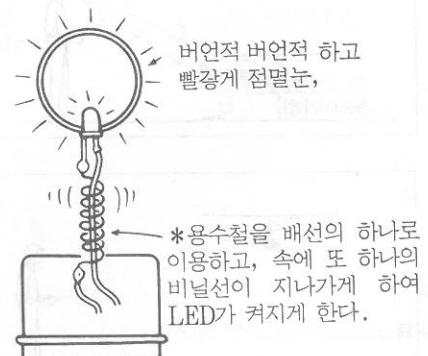
버언적 버언적 빛나는 2석 LED 도깨비 불의 제작

어두운 곳에 두면, 붉은 빛이 번쩍 번쩍 아닌, 버언적 버언적 빛나는 이 도깨비 불은 표시등(마커)으로 사용할 수도 있다.

2석 LED 도깨비 불은 이런 것

이 도깨비 불은, 그림 1과 같이 트랜지스터 2석으로 된 일종의 발진회로이며, 발광다이오드의 전류를 단속시키는 것인데, 발광다이오드에는 병렬로 대용량의 콘덴서를 이어서, 번쩍하고는 꺼지는 것이 아니고, 버언적 하며 꼬리를 길게 끌며 천천히 꺼지는 도깨비 무드로 하고 있다.

발광다이오드에는 탁구 공을 씌워서, 그림 2와 같이 "도깨비 불"이 되게 하였으므로, 되도록 효율이 좋은 밝은 발광다이오드를 쓰고 싶지만, 극히 밝은 것은 값이 비싸므로, 여기서는 구하기가 쉬운 것들 중에서 밝은 것을 이용했다.

○트랜지스터 2석의 발진회로인데 발광다이오드의 전류 점멸로 큰 콘덴서가 빛에 꼬리를 끌게 한다.

〔그림 1〕 본기의 회로도

〔그림 2〕 어두운 장소의 도깨비 표시등으로

전체 전류는 켜졌을 때가 12mA 정도이고, 연속시험 약 200시간으로 점멸이 멈췄다. 그 뒤는 밝은 빛으로 계속 켜지는 것이 된다.

부품은 이렇게 간단하다

LED는 적색이면서, 되도록 밝은 발광다이오드를 구한다(H−500이 있으면 그것을 쓴다).

용수철은 그림과 같은 6㎜ϕ에 길이 40㎜의 것뿐이다. 너무 굵고 세면 잘 흔들리지 않으며, 너무 가늘면 공과 LED를 지지하지 못하고 옆으로 굽는다. 시험을 해보고 구입하는 것이 좋다. 아래는 부품표이다.

부품	규격	수량
트랜지스터	Tr.1 : 2SA1015	1
	Tr.2 : 2SA1815	1
발광다이오드	LED : 적색의 밝은 것	1
고정저항	R1 : 2MΩ(적흑녹금) 1/4W P형	1
	R2 : 100Ω(갈흑갈금) 1/4W P형	1
콘덴서	C_1 : 0.47μF 16V 직립형	1
	C_2 : 1000μF 6V 직립형	1
2P토글스위치	초소형	1
건전지	AAM	2
전지홀더	AAM 2개용(그림 참조)	1
전지스냅	AAM용	1
평러그판	(그림 참조)	1
배선용 비닐선	가는것	1m
비스(너트포함)	3×5㎜	1
	2×10㎜	1
용수철(스프링)	6㎜ϕ×40㎜	1
스프링와셔	3㎜	1
플라라스틱케이스	그림의 치수도 참조	1
탁구 공	보통의 것	1

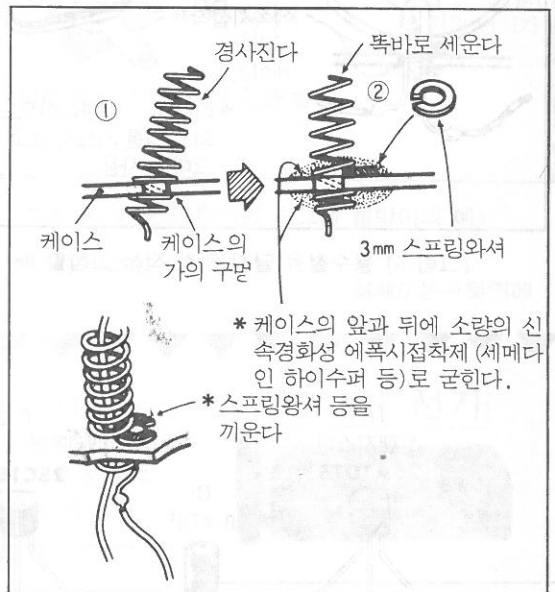
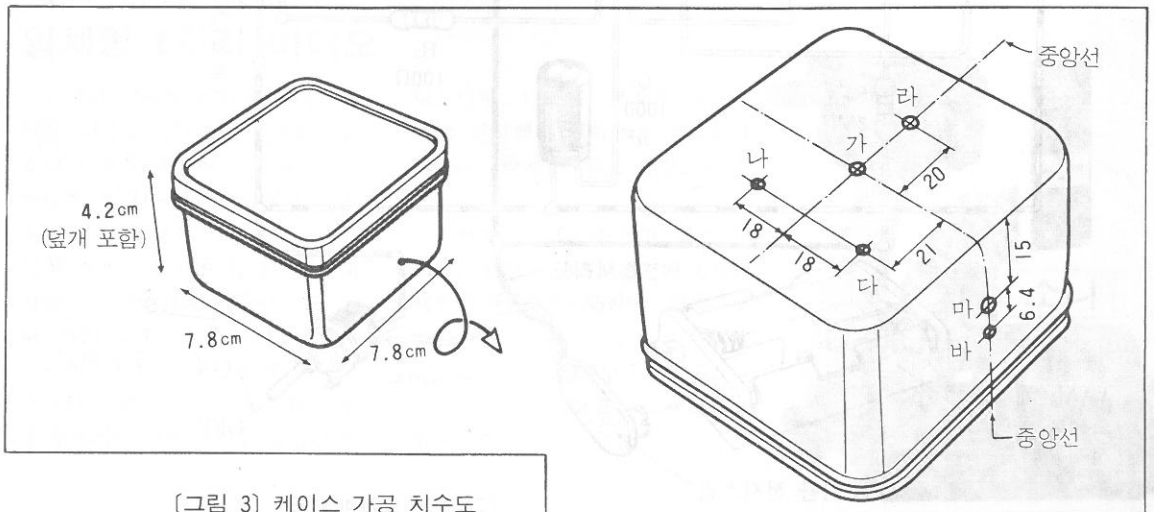
밀폐형 플라스틱케이스를 가공

케이스는 그림 3의 치수도와 비슷한 크기의 플라스틱 밀폐형을, 플라스틱 식기류 가게에서 구한다. 이것을 거꾸로 놓고 다음과 같이 구멍을 뚫는다.

가…케이스의 밑면 중앙에, 용수철을 고정할 구멍을, 4㎜드릴로 뚫는다.

나・다…배선이 끝난 러그판을 멈치는 구멍. 2.2㎜드릴.

라…폴리 전지홀더를 다는 구멍. 3.2㎜드릴.

마…초소형 토글 스위치를 다는 구멍. 4㎜드릴의 구멍을,리머나 가늘고 둥근 줄로 지름 5.2㎜로 넓힌다.

〔그림 4〕 용수철의 고정

〔그림 3〕 케이스 가공 치수도

바…스위치의 발톱쇠를 끼우는 구멍(그림 참조). 2.2㎜드릴.

용수철과 공의 고정 및 배선

케이스의 가의 구멍에 용수철의 아래 끝을 2회, 돌려서 끼운 것만으로는, 그림 4의 ①과 같이 용수철이 비스듬히 눕게 되므로, ②와 같이 용수철에 와서 등을 한 쪽으로 끼워서 똑바로 서게 한다. 똑바로 선 상태에서 에폭시제로 고정한다.

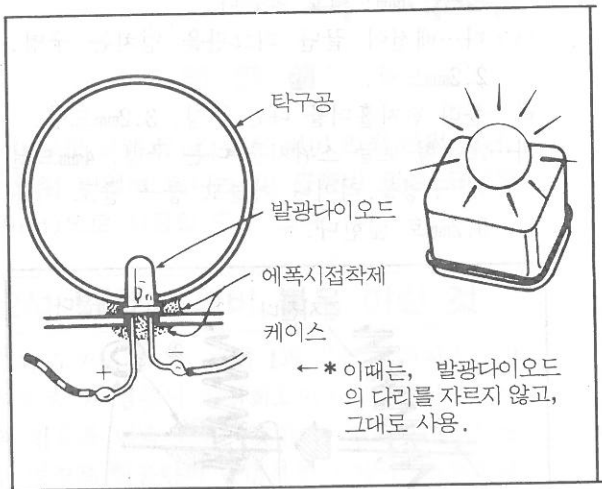
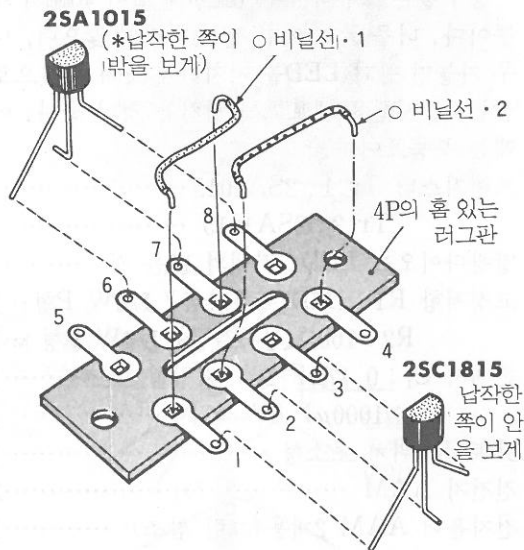
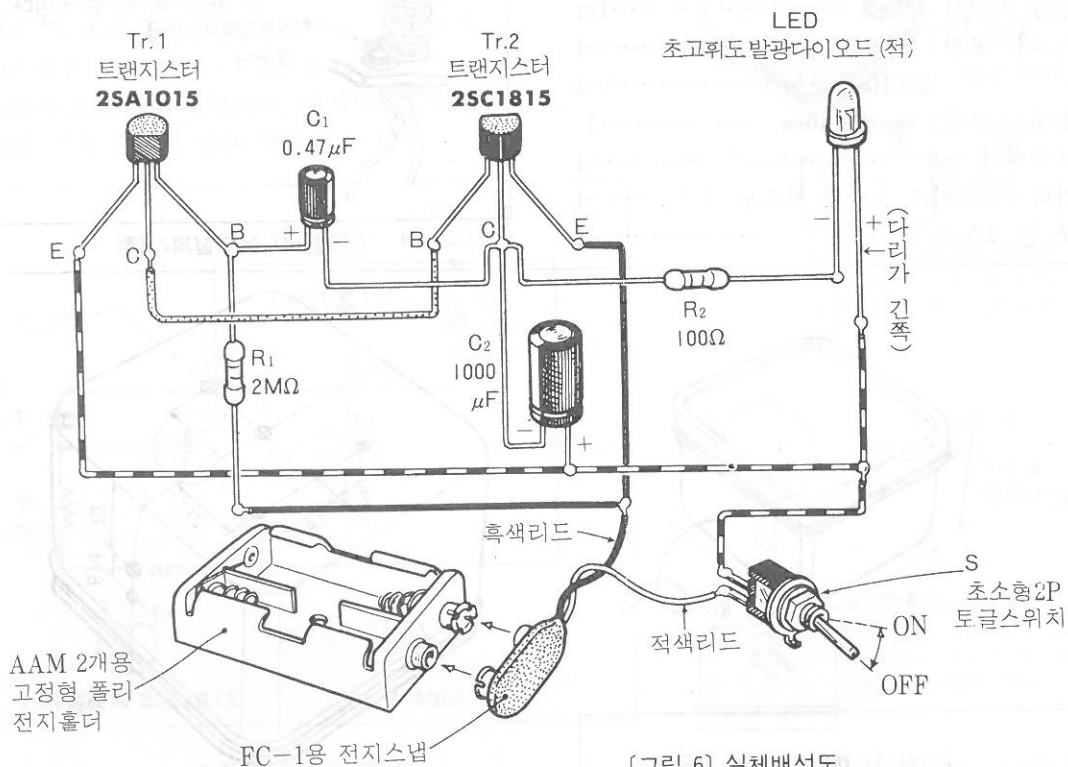
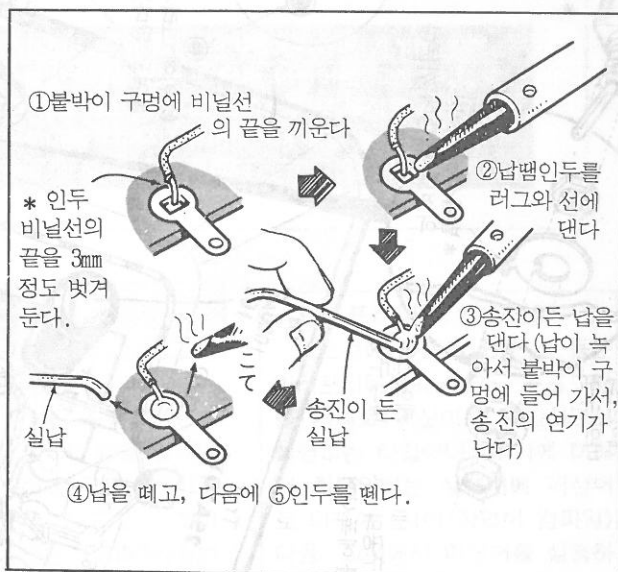
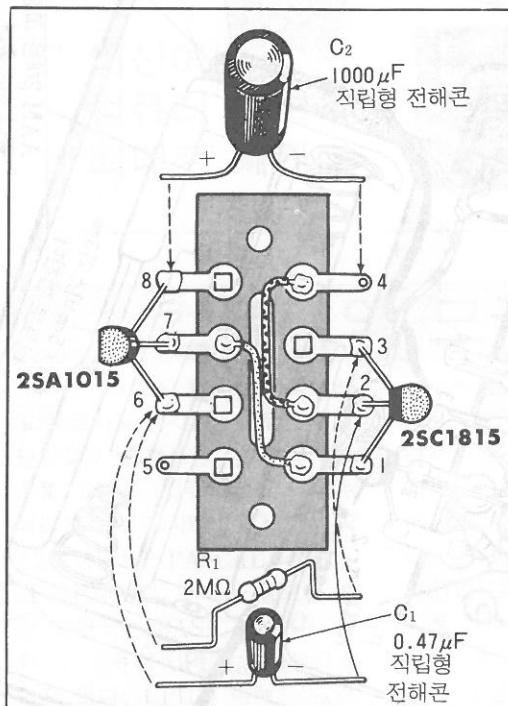



그림 4와 같이 용수철을 달지 않고 싶을 때는, 발광다이오드를 직접, 케이스의 가의 구멍에 바로 꽂아서, 신속 경화성 에폭시 접착제의 세메다인 하이수퍼 등으로 고정한 다음, 여기에 탁구

〔그림 5〕 용수철을 달지 않고 직접 고정할 때

〔그림 7〕 러그판 배선(1)

〔그림 6〕 실체배선도

공을 꽂아도 된다.

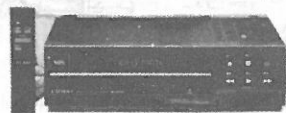
배선은 그림 6, 7, 및 8을 보면서 러그판의 배선부터 하는데, 실체도(그림 10)와 같이, 스위치, 전지홀더, 평러그판을 케이스에 비스 등으로 고정시킨 다음에 한다. 러그단자에 하는 납땜은 그림 9와 같이 하되, 리드선이 여러 개일 때는 합쳐서 한꺼번에 한다. 발광다이오드는 그림 10을 보면서 확실하게 한다. (이즈미. 마자)

〔그림 9〕 납땜 요령(1번 러그의 붙박이의 예)

◀── 〔그림 8〕 러그판 배선(2)

실체도는→뒷면에

(11쪽의 계속)

들어가는 오토 파워 온, 테이프의 표준·3배 모드에 맞추어 자동적으로 재생되는 자동 스피드 셀렉션, 테이프 재생이 끝나면 자동적으로 되감기가 되는 오토 리와인드 기능, 또, 정 역의 픽춰 서치 등의 고급기에 맞먹는 기능이 붙어 있다.

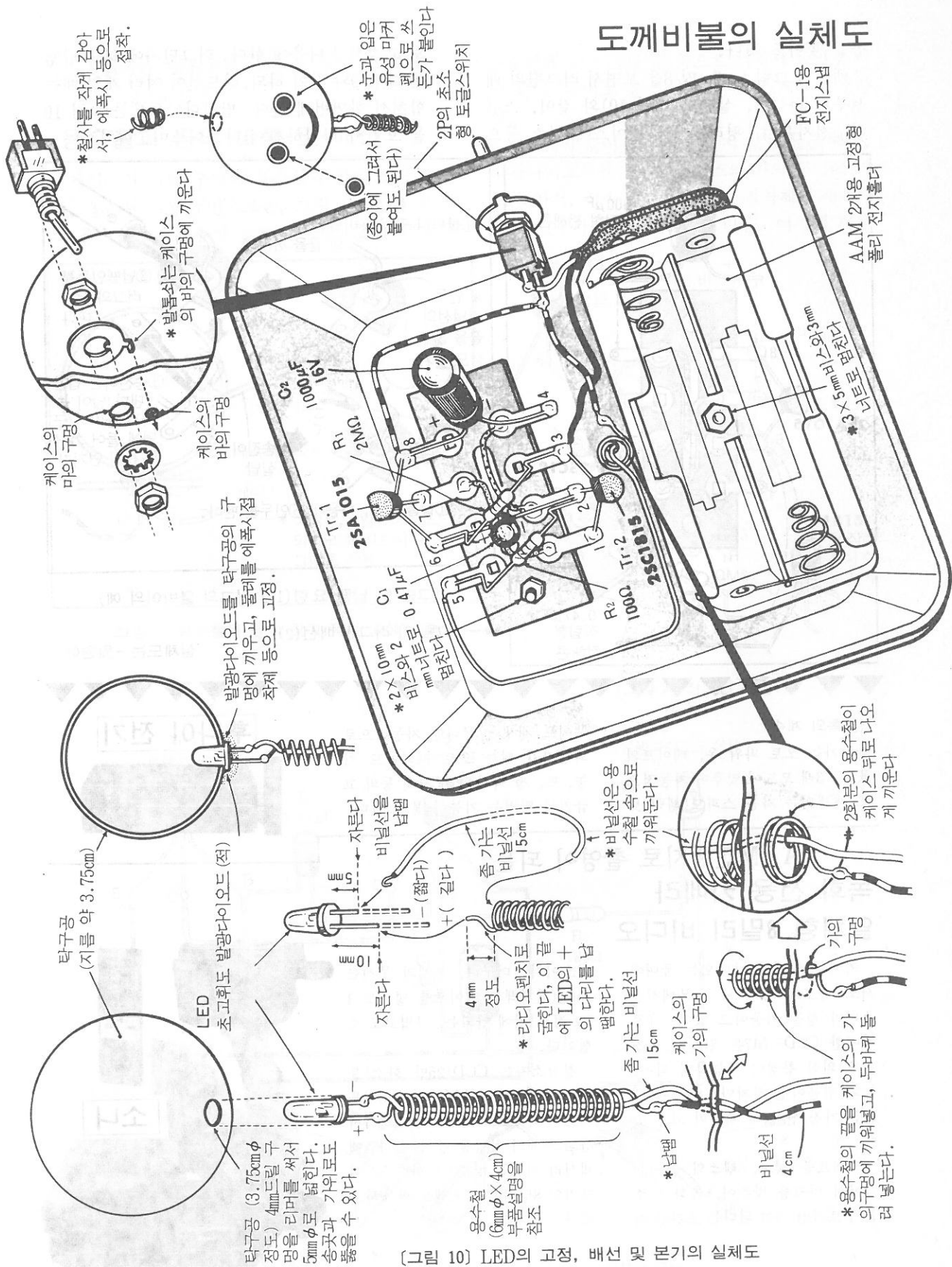
후나이 전기

AAM건전지로 촬영이 되는 녹화 전용 카메라 일체형 8밀리 비디오

카메라 일체형 비디오는 국내에서도 나오고 있지만, 일본에서는 소니가 힘을 기울이고 있다. 새로 발매한 CCD-M7은 알칼리 건전지에 의한 촬영이 가능하게 되어, 녹화 전용이긴 하지만, 80만원 대라는 가장 싼 값의 제품이 되고 있다.

카세트를 넣고, 렌즈의 커버를 열어서 마크를 맞추어, 녹화 단추를 누르기만 하면 된다는 초간단 비디오이다. 더구나, 본체의 무게는 750g(전지팩과 테이프를 넣고도 1 kg 정도)밖에 안되는, 가볍고도 소형이다.

촬상소자는 CCD(25만 화소)를 쓰고, 알칼리 AAM건전지 6개를 세트한 팩 EEP-55이며, 연속 1시간의 카메라 촬영을 할 수 있다. 액세서리 키트는 별도. 또한, 주간지 크기의 8밀리 비디오덱도 발표하고 있다.

소니

도께비불의 실체도

〔그림 10〕 LED의 고정, 배선 및 본기의 실체도

머신어의 기초

머신어는 컴퓨터 능력을 최대로 빼낸다

컴퓨터의 뇌라고 할 수 있는 CPU는, 머신어(기계어)밖에는 말할 수가 없다. 다른 언어는 모두 머신어로 고친 다음, 컴퓨터는 움직이고 있는 것이다. 낭비가 적은 동작을 시키기 위해서도, 머신어에 강해지자. 머신어의 공부는, 컴퓨터의 하드웨어에도 강해지는 길인 것이다.

컴퓨터의 모국어

머신어라고도 하고, 기계어라고 부르기도 하지만, 골치 아프고 달갑잖은 존재로만 생각하지 말기를 바란다. 컴퓨터용의 언어는 여러가지가 있지만, FORTRAN(포트랜)이나 PASCAL(파스칼)은 물론이지만, 전원을 넣으면 바로 일어서는 BASIC(베이식) 조차도, 컴퓨터(CPU)는 이해하고 있지 않다. CPU가 이해하는 언어는 오직 하나, 머신어뿐인 것이다.

그러면, 어떻게 해서 다른 언어로 동작이 되고 있는가 의문이 생길 것이다. 이것은, 여러분이 외국 영화를 볼 때를 생각하면 알 수가 있을 것이다. 요컨데, 대사만은 그때마다 자막에 나타나지만, 이렇게 미리부터 한국어로 바꾸어 두면, 오리지널이 어느 나라 말이든지 상관 없이, 이해할 수 있다는 것이 된다.

모든 컴퓨터용 언어(외국어)는 프로그램(대본)을 실행(통역)하면서, 혹은, 미리 일괄(컴파일러)하여 머신어(한국어)로 바꾸어 놓은 다음에, 하고 있는 것이다. 즉 컴퓨터는 PRINT라든가 LIST라든가 하는 커맨드(명령)를 직접 이해하고 있는 것이 아니고, 어디까지나 머신어로 변환된, 머신어 프로그램을 실행하고 있는 것에 지나지 않는 것이다.

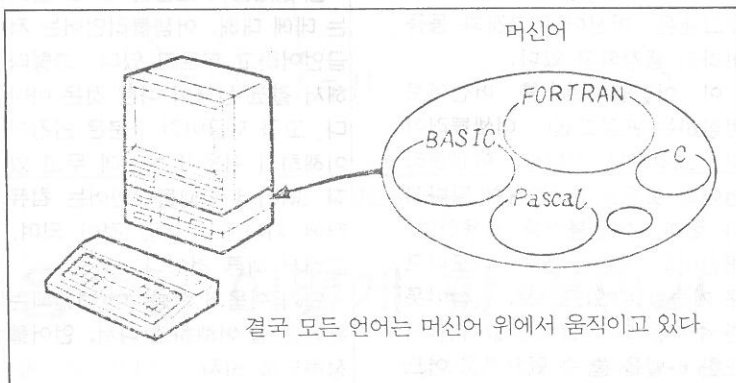
여기서 주의할 것은 머신어는 하나만이 아니라는 것이다. CPU에 따라서도 사용하는 머신어가 달라서, 표준어에 해당하는 언어가 없다는 것이다. CPU가 다르면 전혀 통하지 않는 일이 많다. 8비트 계열의 마이컴에서는 크게 68계와 80계로 나뉘지만, 이 양 계통의 머신어에는 거의 공통 부분이 없다.

〔그림 1〕 머신어의 위치

인터프리터와 컴파일러

퍼스컴에 부속된 BASIC 등은 인터프리터라고 하며, 프로그램을 차례로 머신어로 변환하면서 실행하는 타입이다. 여기에 대해서 컴파일러는 실행전에 머신어로 바꾸어 둔(이 작업이 컴파일) 다음, 그것에서 머신어를 실행하는 것이다.

당연히 실행할 때의 스피드는 컴파일러 쪽이 빠르다. 또 컴파일에 요하는 시간을 합쳐도, 컴파일러 쪽이 시간이 짧을 때가 많다. 다만 데벅(프로그램의 틀린 것 찾기)이 하기 쉽다는 점에서 인터프리터도 잘 쓰인다. 그런데, 이 빠른 컴파일러도, 명령에 범용성을 갖게 하기 위해서 낭비가 많으며, 처음부터 머신어로 짠 프로그램에는 속도면에서 도저히 따라갈 수 없지만, 그만큼 쓰기 쉬운 것도 사실이다.

컴퓨터용의 언어는 결국은, 머신어로 바꿔어 실행하고 있지만, 그 방법에 의해 크게 2개로 나뉜다.

자막 인터프리터
(프로그램을 실행하면서 머신어로)

콤 파일러
(미리 머신어로 바꾸어 둔다)

머신어의 메릿

머신어를 사용하는 메릿은, 어쨌든 빠르다는 것이다. BASIC의 게임 등에서도 머신어를 넣은 것이 있지만, 대개의 경우 그것은 BASIC으로는 너무 늦어서 게임이 되지 않기 때문이다.

왜 머신어는 빠른가. 그것은 머신어란 것은, CPU에 동작을 시키는 최소 단위의 명령이므로, 이것으로 프로그램을 짜면 CPU는 가장 낭비가 적은 동작을 하는 것이기 때문이다. 즉 머신어는 CPU의 능력을 최대로 빼낼 수 있는 것이다.

물론 머신어로 프로그램을 짜기 위해서는, CPU의 동작과 컴퓨터의 하드웨어(메모리 구성 등)를 잘 알고 있지 않으면 안된다. 이 부근이 다루기가 어려운 이유로 되어 있는 것 같다. 그러나 역으로 말하면, 머신어의 공부는 하드웨어의 공부에도 이어지는 것이 된다.

또, 머신어가 알기 어려운 것으로 여겨지는 원인에, 잡지 등에 발표되는 덤프 리스트가 있다. 이것은 머신어를 표 형식으로 정리한 것으로, 긴 프로그램이 되면, 보기만 해도 아찔해지기 때문이다. 하긴 그럴 것이, 이런 것은 정직한 인간(?)에게는 수자의 나열로 밖에는 보이지 않기 때문이다.

```
10 CLEAR,&HBEFF
20 DEF USR=&HBF00
30 CLSSUB=&HBF00
40 FOR ADR=CLSSUB TO CLSSUB+&H15
50 READ MAC$:POKE ADR,VAL("&H"+MAC$)
60 NEXT ADR
70
80 DUMMY=USR(0)
90
100 DATA F3,21,C8,F3,11,28,00,0E,18,06,50
110 DATA 36,41,23,10,FB,19,0D,20,F5,FB,C9
```

40~60: 머신어를 메모리에 써넣는다
80: 머신어 서브루틴을 불러낸다
100~110: 머신어 데이터

〔리스트 1〕 머신어를 짜넣은 BASIC의 프로그램

(For PC-8801) 〔실행시간 0.027 초〕 〔임의의 문자로 화면을 메운다〕

```
10 LOCATE 0,0
20 FOR BC=80*24 TO 1 STEP -1
30 PRINT CHR$(&H41);
40 NEXT
50 END
```

〔리스트 2〕 머신어 서브루틴을 사용 않고 짠 BASIC프로그램

〔실행시간 11초〕

체크 섬 (옆의 수자를 합친 값)

```
Add  +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +A +B +C +D +E +F  Sum   -- A S C I I ---
BF00 F3 21 C8 F3 11 28 00 0E 18 06 50 36 41 23 10 FB  :29  월!일(     P6A#
BF10 19 0D 20 F5 FB C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  :FF    시/
------------------------------------------------------------------------------
Sum: 0C 2E E8 E8 0C F1 00 0E 18 06 50 36 41 23 10 FB  :28
```

이 부분이 머신어

〔리스트 3〕 덤프 리스트

어셈블러란 무엇인가

그런데 머신어로 프로그램을 짤 때, C3 08 E3 … 이와 같이 생각해 가기는 어렵다. 명령을 외우는 것만도 큰 일이다. 그래서 등장하는 것이 **어셈블리언어**이다.

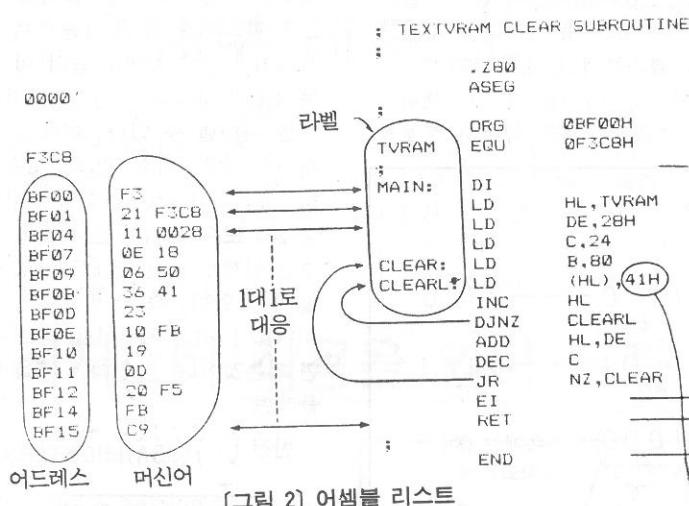
이것은 머신어의 명령(수자)을 니모닉(MNEMONIC)이라는 인간에게 이해하기 쉬운 모양(영단어의 생략형)으로 바꾸어 놓은 것이다. 어셈블리언어는 BASIC 등 다른 언어와는 달라서, 명령이 머신어의 그것과 1대1로 대응한다. 그러므로 머신어로 변환(컴파일)하면, 직접 머신어로 짠 것과 같은 프로그램이 얻어지는 것이다. 따라서 어셈블리 언어의 프로그램은, 머신어의 그것과 동등이라고 생각되고 있다.

이 어셈블리언어를 머신어로 변환하는 프로그램이 **어셈블러**이다. 그렇지만 편의상, 어셈블리 언어의 뜻으로 쓰일 때가 많다고나 할까. 어셈블러를 사용하면, 머신어의 명령은 모두 니모닉으로 기술할 수 있으므로, 이상야릇한 수자를 외울 필요는 없어진다. 또한 라벨을 쓸 수 있으므로 어드레스를 계산할 필요도 없어지며,

고급언어와 저급언어

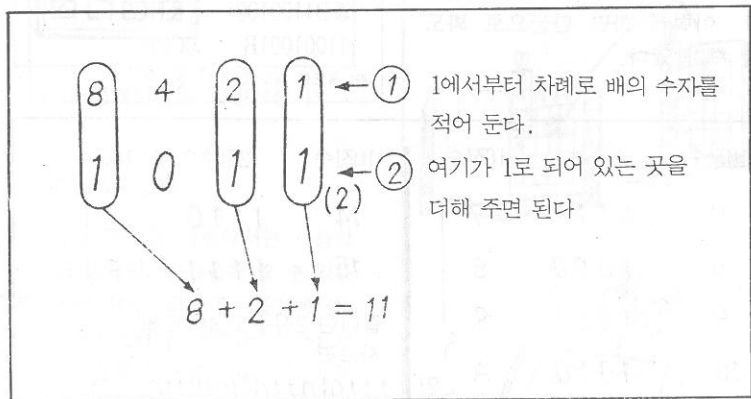
BASIC등이 고급언어라고 불리는 데에 대해, 어셈블리언어는 저급언어라고 부르고 있다. 그렇다해서 결코 성능이 나쁜 것은 아니다. 고급 저급이란 구분은 인간이 이해하기 쉬운가 하는데 두고 있다. 따라서 어셈블리언어는 컴퓨터에 가까운 언어란 것이 되며, 그래서 빠른 것이다.

알기 쉬움과 빠름, 이 상반되는 특징을 잘 이해하고 나서, 언어를 정하도록 하자.

〔그림 2〕 어셈블 리스트

프로그램은 훨씬 짜기 쉬워지는 것이다. 그러므로 일반적으로 머신어의 프로그램은, 어셈블러로 짠다는 것이 상식화되어 버린 것이다. 이런 의미에서 책의 덤프 리스트는, 페이지가 모자란다든가 하지 않고, 어셈블 리스트(어셈블러의 프로그램 리스트)로 게재되었으면 하는 것이다.

기본은 2진수이다

구체적인 머신어의 설명에 들어가기 전에, 우선은 그 기초가 될 2진수의 이야기를 하자.

알고 있는 바와 같이, 2진수는 0과 1만으로 모든 수를 나타낸다. 10진수가 밑에서부터 1 (10^0)의 행, 10 (10^1)의 행, 100 (10^2)의 행 … 이와 같이 되어 있는 것과 같이, 2진수 역시 1 (2^0)의 행, 2 (2^1)의 행, 4 (2^2)의 행… 이와 같이 되어 있다.

2진수를 10진수로 고치기 위해서는, 그 각 행마다 더해주면 된다. 예컨데, 2진수로 $1011_{(2)}$ ($_{(2)}$는 2진수임을 나타낸다. 이하 모두 같다)를 10진수로 고치기 위해서는,

$$1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+1\times2^0=11$$

이란 계산을 하면 되는 것이다.

역으로 10진수를 2진수로 고치기 위해서는, 지금 한 것을 거꾸로 해도 좋지만, 좀 더 간단한 방법이 있다. 아까 한 11이라면,

```
              2 | 11      ↓나머지
2로 나눈다    2 |  5 … 1
              2 |  2 … 1
              2 |  1 … 0
                   0 … 1
```

이라는 방식으로, 2로 나눈 나머지를 차례로 써서, 그것을 거꾸로 읽으면 된다. 이렇게 하면 간단하고 문제가 없다.

8 4 2 1 ← ① 1에서부터 차례로 배의 수자를 적어 둔다.

1 0 1 1(2) ← ② 여기가 1로 되어 있는 곳을 더해 주면 된다

8 + 2 + 1 = 11

〔그림 3〕 2진수 —→ 10진수

음수는 어떻게 할 것인가

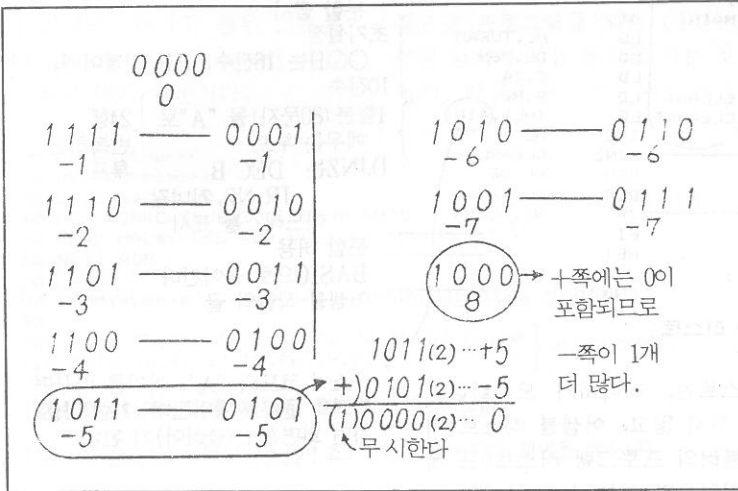
음수(마이너스의 수)는 −(마이너스)를 붙이면 되지 않느냐 라고 할지 모르지만, 컴퓨터가 다룰 수 있는 것은 0과 1(신호가 있나 없나)뿐이며, −같은 기호는 없는 것이다. 그래서 수치의 제일 위의 비트(2진수의 제1행을 말

함)를 부호로 쓰기로 한 것이다. 즉 0 또는 양수일 때는 부호 비트를 0, 음수일 때는 1로 하는 것이다. 4비트로 수자를 나타내기로 하고, 시험적으로 0(0000(2))에서부터 1(0001(2))을 빼 본다. 올려 주거나 내려 주는 것은 무시되므로, 결과는 1111(2)로 된다.

여기서 이것을 −1로 생각한다. 이렇게 하면 특별히 부호를 의식하지 않아도 −1+1=1로 되므로 편리하다. 같은 요령으로 더하여 0(사실은 차례로 올려)이 되는 조합을 생각해 가면 −8까지의 수를 나타낼 수 있다. 더해서 올라가는 수를 기수 (2)의 보수라 하므로, 이와 같은 음수의 표시법을 **2의 보수 표시**라 한다. 2의 보수는 실제로 계산 안해도 바로 구할 수가 있다. 즉 각 비트를 반전 (0→1, 1→0)시켜서 1을 더해 주면 되는것이다. 예컨데, −6을 만들려면

```
반전 ( 0110  ← 6
       1001
   +      1
   ---------
       1010  ← −6
```

로 하면 된다.

```
0000
 0
1111 ——— 0001        1010 ——— 0110
 −1       −1          −6        −6
1110 ——— 0010        1001 ——— 0111
 −2       −2          −7        −7
1101 ——— 0011       (1000)→ +쪽에는 0이
 −3       −3          8      포함되므로
1100 ——— 0100       1011(2)…+5    —쪽이 1개
 −4       −4      +)0101(2)…−5    더 많다.
(1011 ——— 0101)   (1)0000(2)… 0
 −5       −5        ↖무시한다
```

〔그림 4〕 2의 보수표시

2진수와 16진수

머신어의 명령은 보통 8비트이다. 이것을 2진수로 나타내면 11001001(2) 등과 같이 된다. 이런 것들을 한눈에 봐서 외울 수 있을까. 좀 어려울 것이다.

그래서 4비트를 한 묶음으로 하여 16진수를 나타내는 것을 생각해 보자. 이렇게 하면, 1바이트가 2문자로 표시되어 효율이 좋다.

그런데 16진수라면 16개의 기호가 필요한데, 공교롭게도 수자는 0~9까지의 10개 밖에는 없다. 그래서 A~F까지의 알파벳을 16진수의 10~15로 할당하고 있다. 아까 예는 16진수로는 C9(16)로 된다. 이렇게 하면 한눈으로 봐도 알 수가 있다.

2진수와 16진수의 표시 방법

2진수와 16진수는 때와 경우에 따라 여러가지 적는 방법이 있지만, 어느 것으로 써도 알 수 있게 해 보자.

2진수	16진수
11001001(2)	C9(16)
&B11001001	&HC9
11001001B	0C9H
0이 필요할 때도 있다↗	$C9

10진수	2진수	16진수	10진수	2진수	16진수	10진수	2진수	16진수
0	0000	0	7	0111	7	14	1110	E
1	0001	1	8	1000	8	15	1111	F
2	0010	2	9	1001	9			
3	0011	3	10	1010	A			
4	0100	4	11	1011	B			
5	0101	5	12	1100	C			
6	0110	6	13	1101	D			

(0~9: 10진수와 같다 / 10~15: 영문자를 수자로 대용)

길다란 2진수도 4비트씩 자르면

```
1110 | 0110 | 1011 | 1100 (2)
  ↕      ↕      ↕      ↕
  E  |   6  |   B  |   C  (16)
```

이대로 16진수로 고칠 수 있다

〔그림 5〕 2진수와 16진수와의 관계 −−A끝

내부 레지스터

아까 머신어로 프로그램을 짜기 위해서는, CPU의 작용을 잘 알지 않으면 안된다고 한 것을 기억하고 있을 것이다. CPU의 작용이란 것은, 전기회로적인 것을 무시하면, 크게 말해서 데이터의 가공과 주고받기란 것이 된다.

CPU의 내부에는, 그 가공이나 주고받기를 하기 위한 **레지스터**라고 하는 메모리가 있다. 그 목적은 계산을 하는 것, 단순히 일시 기억하기 위한 것, 다음의 실행번지를 나타내기 위한것 등 여러가지이며, 이것들을 자유자재로 잘 활용하는 것이 좋은 프로그램으로 연결이 되는 것이다. 먼저 이 레지스터의 작용을 외우는 일이 머신어를 이해하기 위한 첫째 조건이다.

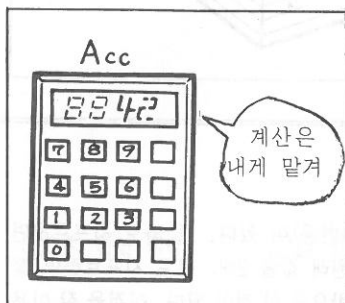
레지스터 작용을 외어 두자

1. 어큐뮬레이터(ACC)

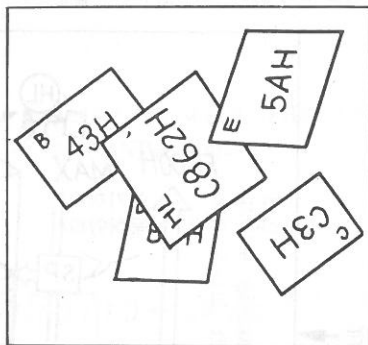
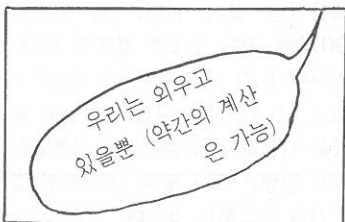
연산 명령의 중심이 되고 가장 많이 쓰이는 레지스터이다.

예컨데 덧셈을 할 때,

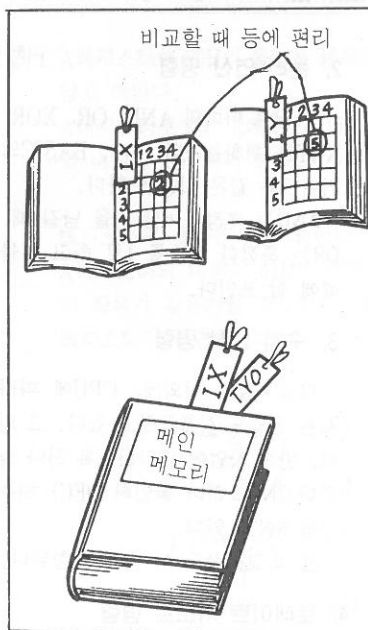
ADD	A,	B
덧셈 명령	ACC	B레지스터

라고 적으면, 어큐뮬레이터의 내용에 B레지스터의 내용을 합쳐라는 것이 되어, 어큐뮬래이터의 내용이 답이 되는 것이다.

1.〈어률레이터는 탁상계산기〉

2, 범용레지스터

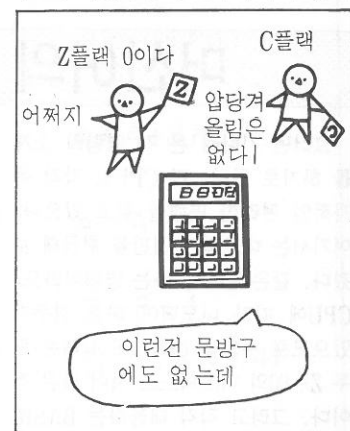
일부의 특수한 명령에서는 사용법이 지정되지만, 자유롭게 쓸 수 있는 레지스터이다, 최근의 CPU에서는 어느 레지스터나 어큐뮬레이터로서 쓸 수 있도록 되어 있어서, 이 2개의 구별을 하지 않아도 되게 되었다.

2.〈레지스터 메모〉

3, 인덱스 레지스터

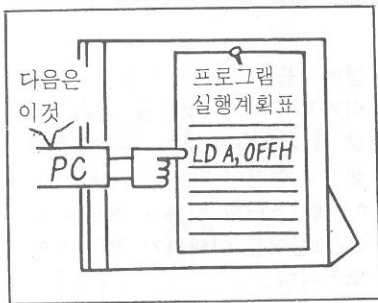
간접적으로 어드레스를 지정하기 위한 레지스터이다. 어떤 어드레스에서 보아서 두번째의 메모리를 1만큼 크게 한다는 등, 표나 파일의 조작을 할 때에 편리하게 되어 있다.

3.〈인덱스 레지스터는 서표
(메인 메모리는 파일)〉

4, 플랙 레지스터

이 레지스터는 다른 것과는 달리, 플랙이라고 하는 CPU의 내부 상태를 나타내는 것의 집합체인 것이다. 연산의 결과 등에 따라 변화한다. 몇 개인가 있는 플랙 중에서, 잘 쓰는 것은 제로 플랙과 캐리플랙이다.

제로 플랙(Z)은 연산의 결과가 제로로 되었을 때 "1"이 되는(이것을 플랙이 선다고 한다) 것이다. 카운터가 0이 되었다든가, 2개의 수가 일치했나 아니 했나를 보는 데 사용한다. 캐리 플랙(C, CY)은 연산의 결과 행올림이나 행내림이 일어났을 때에 일어서고, 뺄셈의 결과가 마이너스가 되었나 어떤가를 보는데 잘 쓰인다.

4.〈플랙 레지스터는 판정기〉

5, 프로그램 카운터(PC)

다음에 줄 명령의 격납 어드레스를 나타내는 레지스터이다. 분기(分岐)

5.〈프로그램 카운터는 탁상 스케줄 관리기〉

명령은 이것을 고쳐 쓰는 명령인 것이다.

6, 스택 포인터(SP)와 스태커

서브 루틴 (보조 프로그램)으로 뛰어 넘을 때에 되돌아갈 어드레스를 기억한다든가, 레지스터 내용을 일시 퇴피장소로 쓰는 것이 스태커이다.

스태커는 레지스터가 아니고, 메모리의 일부를 할당받은 기억 영역이다. 기억량이 늘어남에 따라, 어드레스가 젊은 쪽으로 성장한다. 그러므로 현재의 어드레스까지 쓰고 있는지를 나타낼 필요가 있으며, 이것을 나타내는 것이 스택 포인터라고 하는 레지스터이다.

이 레지스터는 CPU가 자동적으로 관리해 주므로, 초기값을 설정한 당음은 너무 신경을 쓰지 않아도 된다. 스태커의 작용은 서류를 쌓아올리는 일과 비슷하다. 즉 마지막에 쌓은 서류(데이터)를 먼저 빼내게 되는 것이다. 이 서류에는 어느 레지스터의 내용인가를 나타내는 이름이 붙어 있지 않으므로, 서류를 마지막으로 둔 사람(레지스터)부터 차례로 가지고 오지 않으면 헷갈려 버린다. 레지스터 퇴피 명령은 반드시 스태커에 넣는 것과 내는 것을 1조로 해서 쓰도록 하자.

또한 스태커가 넘치면 프로그램을 파괴해 버리게 되어, 폭주의 원인이 되므로 스태커는 충분한 크기를 취할 수 있도록 하지 않으면 안된다.

6.〈스태커와 스택 포인터는 BOX파일 내부 레지스터를 문방구로 나타내면…〉

머신어의 명령 체계

그러면 기다려 온 각 명령의 소개를 하기로 한다. 각 CPU는 각각 독자적인 편리한 명령을 갖고 있으나, 여기서는 대표적인 것만을 취급해 보겠다. 같은 동작을 하는 명령이라도, CPU에 따라 니모닉이 다른 경우가 있으므로 주의를 하자. 또 실례는 모두 Z-80의 니모닉으로 적어 놓은 것이다. 그리고 각각 대응하는 BASIC의 커맨드도 보였다. 그러나 완전히 일치하지 않는 것도 있으므로 참고 정도로 봐주기 바란다.

1, 전송명령

레지스터에 값을 세트한다든가, 레지스터 사이나 레지스터와 메모리 사이에서 데이터를 전송(카피)하는 명령이다. BASIC에서는 대입문에 해당한다. 또 이 중에는 내용을 교환하는 명령도 포함되어 있다.

2, 논리 연산 명령

각 비트 마다의 AND, OR, XOR, NOT를 취하는 명령이다. BASIC의 커맨드와 같은 작용을 한다.

AND는 특정한 비트만을 남길 때, OR는 특정한 비트를 1로 하고 싶을 때에 잘 쓰인다.

3, 수치 연산 명령

덧셈・뺄셈 이외에, CPU에 따라서는 곱셈도 서포트하고 있다. 그 외에, 반복 작업에 편리하도록 하나 늘린다(INC) 하나 줄인다(DEC) 하는 전용명령도 있다.

또 비교명령도 이 속에 포함된다.

4, 로테이트 시프트 명령

다같이 각 비트를 우 또는 좌로 비켜 놓는 명령이며, 많은 바리에이션(변종)이 있다. 또 좌로 시프트하면 원래 값을 2배, 우로 시프트하면 절반으로 한 것이 된다. 이것을 잘 이용하면 고속 연산을 할 수 있다.

5, 비트 작업 명령

임의의 비트를 변화시킨다든가, 1이냐 0이냐를 검사하는 명령이다.

6, 분기 명령

BASIC의 IF~GOTO문에 해당하는 명령이며, IF의 부분은 플랙 레지스터(주로 제로 플랙이나 캐리 플랙)의 내용이란 것이 된다. 또 단순히 GOTO문 만인 무조건 점프도 있다. 뛰어넘어 갈 곳의지정에는 2가지가 있다. 점프명령은 직접 뛰어넘어 갈 곳을 지정하지만, 브랜치나 점프릴러티브 명령은 몇개 앞의 번지로 뛸 것인가를 지정하는 것이다.

7, 서브 루틴 명령

BASIC의 GOTO~RETURN명령에 대응하는 명령이다. 또 되돌아 오는 어드레스는 자동적으로 스택커에 보존된다.

8, 스택 처리 명령

레지스터를 스택커에 퇴피, 회복하는 명령이다.

9, 입출력 명령

메인 메모리 대신에 I/O를 취급하는 명령이다. BASIC의 INP함수와 OUT문에 해당한다.

			BASIC
1.전송명령	LD A,ØFFH	A레지스터에 FFH를 대입	A=&HFF
	LD B,C	B레지스터에 C레지스터의 내용을 대입	B=C
	EX DE,HL	DE레지스터와 H레지스터의 내용을 교환	SWAP DE,HL
2.논리 연산 명령	AND 7FH	A레지스터의 내용과 7FH의 비트마다의 AND를 취한다	A AND &H7F
	CPL	A레지스터의 비트 반전	NOT A
3.수치 연산 명령	ADD A,8ØH	A레지스터에 80H의 올림을 생각하지 않고 더한다.	A=A+&H8Ø
	SBC A,E	A레지스터로부터 E레지스터의 내용을 내림을 생각하여 뺀다.	A=A-E
	INC B	레지스터의 내용을 하나 늘린다.	B=B+1
	CP 41H	A레지스터의 내용이 41H에 비해 큰가 작은가 같은가를 조사한다. 플랙레지스터만이 변화한다.	IF A≦> &H41

```
AND   101|101|10 ← A레지스터
   ·) 000|111|00 ← 빼내고 싶은 곳을 1로 한다.
      000|101|00
          여기만 빼낼 수 있다.

OR    100|01|011 ← A레지스터
   +) 000|11|000 ← 세우고 싶은 비트의 곳을 1로 한다.
      101|11|000
          여기의 비트가 선다(1이 된다.)
```

$A=41H \rightarrow Z=1,\ C=\emptyset$

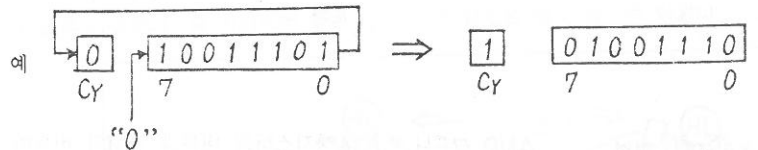
$A>41H \rightarrow Z=\emptyset,\ C=\emptyset$

$A<41H \rightarrow Z=\emptyset,\ C=1$

(↑ Z플랙, ↑ C플랙)

〔그림 7〕 머신어의 니모닉(1)

〔그림 8〕 머신어의 니모닉(2)

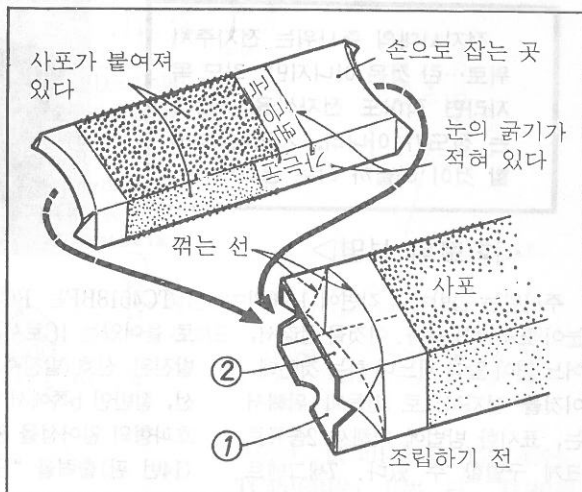
10, 기타

아무 것도 하지 않는 NOP명령이나 분할금지 관계의 명령, 복합 명령등이 있지만 생략한다.

지금까지 대충은 알아본 셈으로 생각되나 어떤지. 지면 관계로 여기까지만 하기로 한다. 이 후에 필요한 것은 여러분이 어떻게 하느냐에 달렸다고나 할까. 어쨌든 부딪쳐 보고 해보는 길 이외는 없다. 머신어의 프로그램을 짜넣으려면, 머신어 모니터를 쓰든가(BASIC에서 MON커맨드로 들어 가는 것들), 어셈블러를 쓰든가의 2가지가 있지만, 되도록이면 어셈블러를 쓰기 바란다. 모니터로 덤프리스트를 쳐넣고 있어서는 머신어와 친해지기는 틀린 일이다. (하야시. 마자)

아이디어연구

●조립식 사포

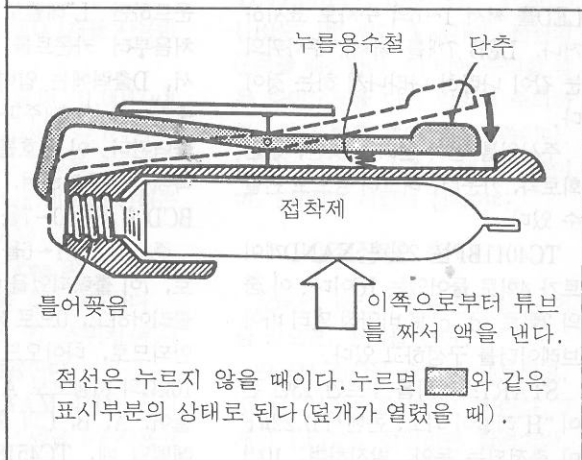
보통의 줄의 모양은 쓰기가 편하므로, 사포(샌드 페이퍼)도, 줄 모양으로 조립하면 쓰기 쉬울 것으로 생각했다. ①을 꺾은 다음, ②를 꺾으면 완성이다.

평 사포를 가느다란 각재에 붙여서 사용하는 방법은, 벌써 알려져 있지만, 이 아이디어는 두꺼운 종이 표면에 사포를 배치하여, 그 두꺼운 종이를 상자 모양으로 조립하여, 쓰기 편한 모양으로 만들자는 좋은 아이디어이다. 값은 약간 비싸지겠지만, 실용성은 있다고 생각된다.

●자동 캡

접착제의 덮개를 벗기고, 그림과 같이 틀어 꼽는다. 사용할 때는 단추를 누른다. 단추를 놓으면, 용수철 힘으로 캡이 닫혀진다.

평 단추 부근을 쥐면, 지렛대 원리로 덮개가 열리고, 동시에 액이 나온다는 편리한 원터치 기구인 모양이다.

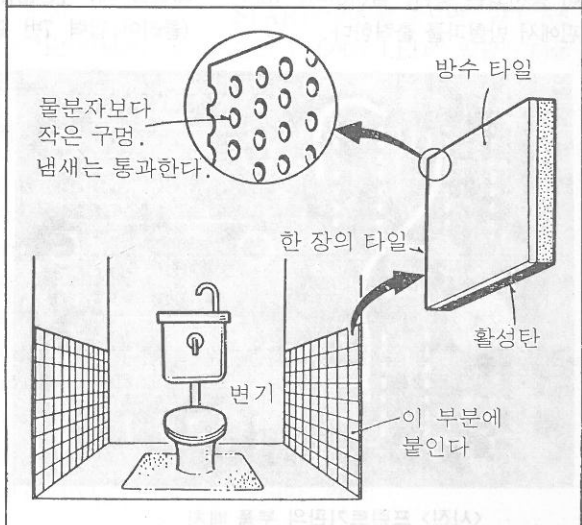
그러나, 잔량이 얼마 없을 때 상부를 누르게 되면, 지렛대가 말을 듣지 않게 되지 않을까. 좋은 아이디어인데, 좀 더 연구가 필요하다.

점선은 누르지 않을 때이다. 누르면 ▒와 같은 표시부분의 상태로 된다(덮개가 열렸을 때).

●냄새 제거 타일

양변기는 때때로, 냄새로 불쾌할 때가 있고, 냄새제거를 위해 갖다 둔 물건에서 나는 그 냄새가 오히려 싫은 사람도 있으므로, 이것을 생각해 냈다. 또 활성탄은 물에 약하므로, 그 위에 활성탄을 보호하기 위해, 물분자를 통과시키지 않고, 냄새나 공기만을 통과시키는 구멍이 있는 타일을 붙인다.

평 환풍기가 돌아가고 있어도, 냄새가 꺼림칙하게 느껴질 때가 가끔 있다. 교환 가능한 탈취제를 배치하는 착상은 상당히 좋다. 실용가치도 기대된다.

방향제보다도 효과적이고, 값싸면 유망하다. 어쨌든 좋은 아이디어이다.

(라제지. 타카하시. 마자)

디지틀IC를 사용한

전자 주사위의 제작

> 전자시대의 주사위는 전자주사위로…란 것은 아니지만, 라모 독자라면 적어도 전자식을 사용하는 정도가 아니라, 자작해 봐야 할 것이 아닐까 하는 생각이다.

◁회로의 설명▷

주사위는 입방체의 각면에 1~6의 눈이 표시되어 있다. 이것을 굴려서, 어느 면이 앞이 되느냐 하는 것인데, 이것을 전자적으로 만들기 위해서는, 표시한 방법에 의해서 2종류로 크게 구별할 수 있다. 7세그멘트 LED를 써서 1~6의 수자로 표시하거나, LED 7개를 써서, 주사위의 눈 같이 나란히 나타나게 하는 것이다.

주사위를 던져 굴리는 것은, 발진회로와, 카운터, 디코더 등으로 만들 수 있다.

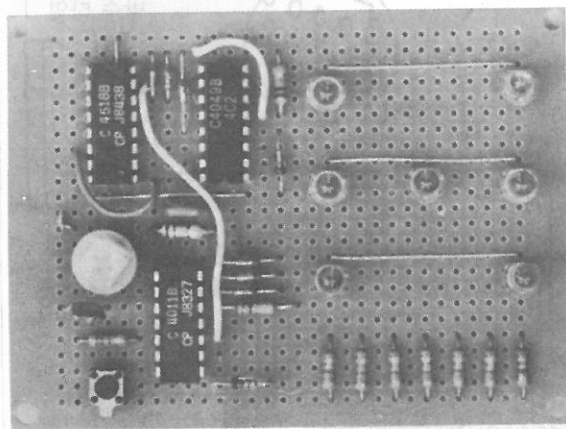
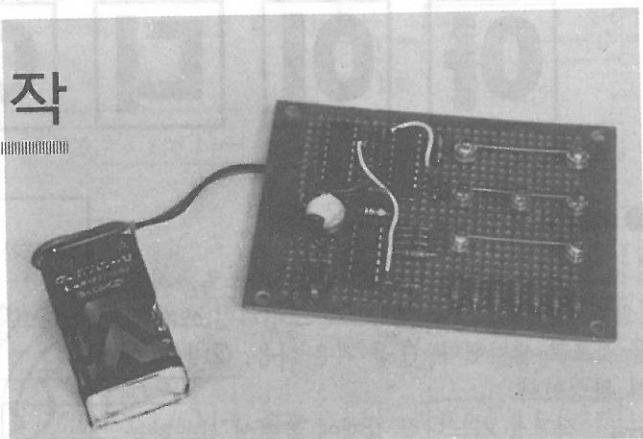
TC4011BP는 2입력 NAND게이트가 4회로 들어있는 IC이다. 이 중의 2회로 (d, c)로 비안정 멀티 바이브레이터를 구성하고 있다.

START스위치를 누르면 13번 핀이 "H"레벨이 되고, 콘덴서 0.22μF이 충전되는 동안, 발진하며, 10번 핀에서 방형파를 출력한다.

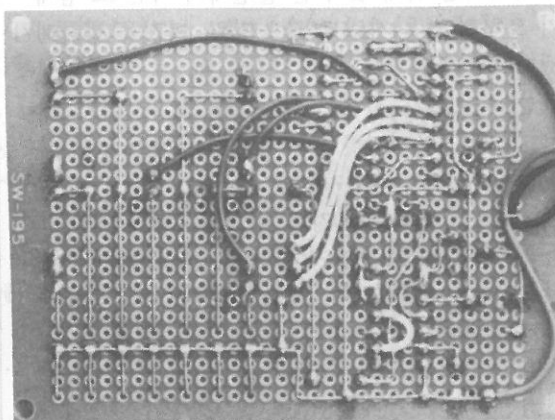
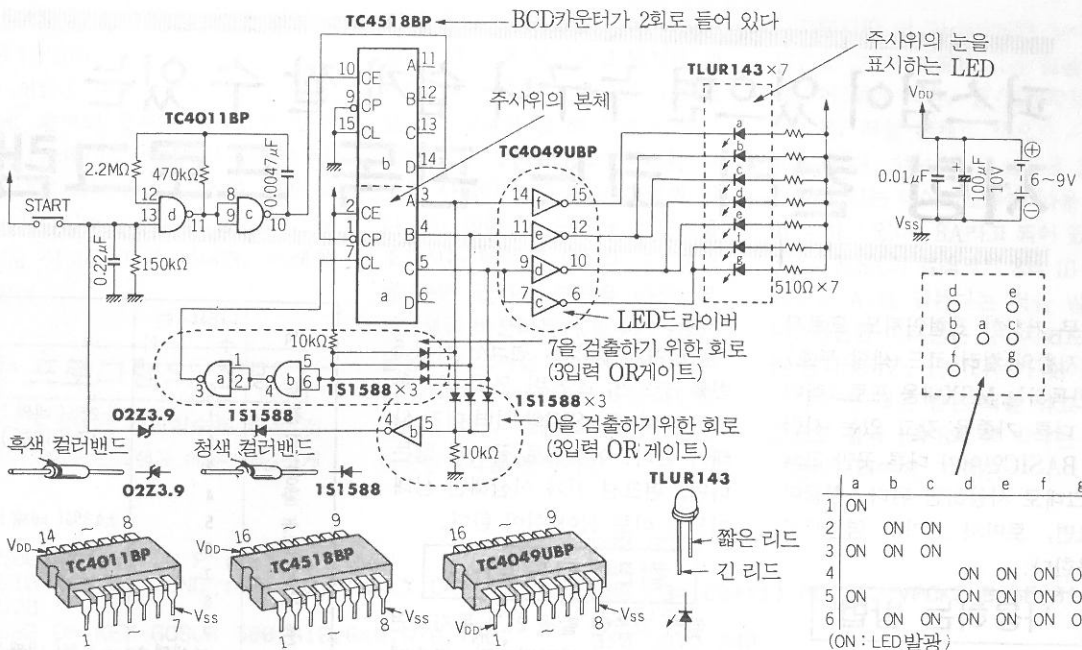
TC4518BP는 BCD카운터가 2회로 들어있는 IC로서, 발진회로에서 발진된 신호(발진주파수 f_0)를 우선, 절반인 b쪽에서 카운트하여, 신호파형의 일어섬을 8카운트하면, D(14번 핀)출력을 "H"레벨로, 10카운트하면 "L"레벨로 함과 함께, 또 처음부터 카운트를 반복하기 위해서, D출력에는 입력신호의 1/10의 주파수의 신호(주파수 1/10 f_0)가 출력된다. 이 신호를 다른 한쪽의 a쪽에서 카운트하여, A, B, C출력에 BCD에 의해 0~7을 출력한다.

주사위는, 1~6을 표시하면 되므로, 7이 출력되었을 때, 카운터 A를 클리어하고, 0으로 되돌리지 않으면 안되므로, 다이오드 1S1588 3개와 10kΩ의 저항으로 AND게이트를 만들어, A, B, C의 출력이 모두 "H"레벨일 때, TC4518BP의 a쪽 CL(클리어)입력 7번 핀에 "H"레벨을 입력하여, 클리어하고 있다.

또 0도 표시되지 않게 하기 위해, 다이오드 1S1588 3개와 10kΩ저항으로 OR게이트를 만들어서, A, B, C의 출력이 모두 "L"일 때 TC4049UBP의 인버터 b로 반전하여, "H"레벨의 신호를 만들어내어, 자동적으로 발진회로를 트리거하고, 리트라이하여, 속여 버린다. 이때문에, 카운터 a로부터는 발진회로로 발진한 신호를 카운트하여, 1~6(사실은 n1~n6을 카운트하고 있지만, 10위는 버리고, 1위만을 빼내고 있다)를 출력한다.

주사위의 눈의 배치를 그림과 같이 7개 눈으로 하면, 1~6을 표시할 수가 있다. 카운터의 출력은, BCD때문에, A, B, C의 각 출력은, 2^0, 2^1, 2^2과 같이 코드화하여 출력된다. 눈의 배치에 따라서는, 카운터의 출력을 디코드할 필요가 있지만, 본기

〈사진〉 프린트기판의 부품 배치

〈사진〉 프린트기판의 배선

	a	b	c	d	e	f	g
1	ON						
2		ON	ON				
3	ON	ON	ON				
4				ON	ON	ON	ON
5	ON			ON	ON	ON	ON
6		ON	ON	ON	ON	ON	ON

〈그림〉 본기의 회로도와 반도체

에서는, A출력이 "H"일 때 a, B출력이 "H"일 때 b와 c, C출력이 "H"일 때 d, e, f와 g의 각 LED를 발광시키므로 디코드는 필요 없는 것이 되었다.

TC4049UBP는 6회로 인버터이며, "H"레벨이 입력되면, 출력은 "L"레벨이 된다. 또 출력이 "L"레벨일 때, 빨아 들이는 전류가 크기 때문에, LED의 캐도드전류를 빨아들이는 LED드라이버로 쓰고 있다.

◁부품의 설명▷

부품은 다음과 같은 것이 필요하다.

○IC……모두가 C^2MOS 디지틀 IC이며, 4회로 2입력 NAND게이트의 TC4011BP, 2회로 BCD카운터의 TC4518BP, 6회로 인버터의 TC4049UBP를 각 1개씩 사용한다.

○다이오드……스위칭 다이오드의 1S1588을 7개, 제너 다이오드의 02Z3.9를 1개 사용한다.

○LED……고휘도 타입의 것 중에서, TLUR143 또는 동등품을 7개 사용한다.

○저항……고정형은, 1/4W의 카본저항으로, 510Ω을 7개, 10kΩ을 2개, 150kΩ, 470kΩ, 2.2MΩ 각 1개를 사용한다.

반고정형은, 470kΩ 1개를 사용한다.

○콘덴서……마일러 0.0047μF(472), 0.01μF(103)을 각 1개씩 사용한다. 0.22μF은 되도록 소형 1개를 사용한다. 100μF/10V의 전해콘덴서도 1개 사용한다.

○기판……70㎜×95㎜ 의 1/10인치 피치의 만능기판을 1개 사용한다.

○스위치……소형 키 스위치(푸시스위치)를 1개 사용한다.

○전지 홀더……AAM 4개용 전지 홀더 1개와, 전지 스냅을 1개 사용한다.

○기타, 잔 부품……가는 비닐선, 스페이서 등을 사용한다.

◁제작해 보자▷

사진을 참고로, 기판 위의 레이아웃을 먼저 생각한다. 7개의 LED를 주사위의 눈과 같이 둔다. IC 3개를 쓰고 있지만, 고정할 방향을 맞추어 합쳐서 달도록 하면, 오배선의 체크를 하기가 수월해서 좋을 것이다.

레이아웃이 정해지면, 부품을 고정하고 배선을 한다. TC4011BP는 7번 핀, TC4518BP, TC4049UBP는 8번 핀이 V_{SS}(GND)이고, 어드쪽이다. TC4011BP는 14번 핀이, TC4518BP는 16번 핀, TC4049UBP는 1번 핀이 V_{DD}이며, 전원의 ⊕쪽을 배선한다. 이 밖에 주의할 점은 다이오드를 다는 방향에 주의하자. 컬러 밴드 쪽이 캐도드쪽이다. LED는 리드가 긴쪽이 애노드 쪽이며, 510Ω의 저항에 접속한다.

◁조정을 한다▷

오배선, 배선 누락을 점검하고, 이상 없으면, 전지를 단다.

반고정 저항을 중간에 세트하고, START스위치를 누르기 바란다. 7개의 LED가, 점멸하면 합격이다. START스위치를 놓으면, 약 0.5초 동안 1~6개의 LED가 발광한 다음 정지한다. 반고정저항의 위치에 의해, 특히 나타나기 쉬운 수자가 있으므로, 랜덤으로 표시하도록, 반고정저항의 위치를 세트해 둔다.

◁사용은 이렇게▷

START스위치를 누르면, 카운터가 카운트를 개시하여, 놓으면, 약 0.5초 늦게 카운터가 스톱한다. 이때의 카운터의 내용을 표시하는 것이다. 스위치를 누르고 있는 타이밍에 따라 1~6을 표시하는 것이 된다.

(토시바. 마자)

퍼스컴이 있으면 누구나 쉽게 짤 수 있는

저항 컬러 코드 판독 프로그램

너무 거창한 표현인지도 모르지만, 저항의 컬러 코드(색깔 부호)를 판독하는 MSX대응 프로그램이다. 다른 기종을 갖고 있는 사람은, BASIC언어가 다른 곳만 고쳐서 그대로 사용하면 된다. 한글이 없으면, 로마자 표기나 영문으로 대용한다.

사용하는 방법

사용법은 간단하다. 펑크션 키를 누르기만 하면 된다. 누르면 화면상의 컬러 코드가 차례로 바뀌어진다. 그와 동시에 그 위에 나타나 있는 저항값도 달라진다. 즉 화면상의 컬러 코드의 값이 그대로 나타나고 있는 것이다. 이만하면 대단하지 않은가.

사용이 끝났으면, 펑크션 키의 5번을 누르면, 스크린 모드 0인 화면이 되어, BASIC의 입력 대기 상태가 된다. 이것으로 끝나지 않는다면, 펑크션 키가 이상해진 상태이므로 바로 잡아 줘야 한다.

컬러 코드란…

컬러 코드란 말을 라모 독자라면 알고 있으리라 생각되지만, 복습에 도움이 되게 해설을 해둔다.

컬러 코드란 것은, 저항이나 콘덴서 등에 쓰이는 「부품의 값을 나타내는 코드」인데, 누가 왜 어떻게 해서 처음 만들었는지는 아직 알 수가 없지만, 처음 대하는 사람에게

색	나타나는 수 치	
흑	0	
갈	1	±2%(네째)
적	2	±1%(네째)
등	3	
황	4	
녹	5	±0.5%(네째)
청	6	
자	7	
회	8	
백	9	
금	−1(세째)	±5%(네째)
은	−2(세째)	±10%(네째)
무		±20%(네째)

앞의 표에 의한 저항값 계산법
(첫째×10+둘째)×0의 수(세째)±오차(네째)

```
1 ' Home Automation
2 '  작성일  1986,9,20
3 '                    PROGRAM BY TAMAE.T
4 '----------------------------------
5 ' Copyright 1986 (C) TAMAE
6 ' Copyright 1986 (C)
7 ' 성문당 신광사
8 '----------------------------------
10 SCREEN 1
20 CLS:DIM CL(12)
30 FOR I=0 TO 5
40 FOR J=0 TO 7
50 VPOKE BASE(7)+(&H81+I*8)*8+J,&H55*
((J AND 1)+1)
60 NEXT
70 NEXT
80 '
90 FOR I=0 TO 12
100 READ CL$:CL(I)=VAL("&h"+CL$)
110 NEXT
120 '
130 FOR I=0 TO 5
140 READ L4(I)
150 NEXT
160 '
170 CLS
180 PRINT" 저항 색깔 부호 해석 소프트
"
190 '
200 VPOKE BASE(6)+16,CL(1):C1=1
210 VPOKE BASE(6)+17,CL(0):C2=0
220 VPOKE BASE(6)+18,CL(2):C3=2
230 VPOKE BASE(6)+19,CL(10):C4=2:GOSU
B 940
240 VPOKE BASE(6)+20,CL(12)
250 '
260 LOCATE 5,5
270 FOR I=0 TO 7
280 PRINT TAB(5)"..♥♥♥. ㅋㅋㅋ.ㅎㅎㅎ.ㅂㅂㅂ. ."
290 NEXT
300 DATA 11,66,88,8A,AA
310 DATA CC,44,DD,EE,FF
320 DATA AF,EF,AE
330 '
340 DATA 12,11,10,2,1,5
350 '
360 PRINT"               |     |     |     |
370 PRINT"      ---------┘     |     |     |
380 PRINT"      |     ┌--------┘     |     |
390 PRINT"      |     |     ┌--------┘     |
400 PRINT"      |     |     |          |
410 PRINT"      |     |     |          |
420 PRINT"      |     |     |          |
430 PRINT"      |     |     |          |
440 PRINT"      |     |     |          |
450 PRINT"      |     |     |          |
460 '
470 KEY 1," U P":KEY 6,"DOWN"
480 KEY 2," U P":KEY 7,"DOWN"
490 KEY 3," U P":KEY 8,"DOWN"
```

는 자신이 없고 귀찮스러운 것임은 틀림 없다.

저항은 대개, 코드 4개가 있으며, 첫째와 둘째로 저항값의 가수를 나타내고, 세번째가 지수를 나타내게 되어 있다. 그리고, 네번째가 그 저항의 오차를 표시하고 있다. 이것을 표로 타내면, 아래와 같다.

프로그램의 설명

프로그램은 간단할수록 좋은 것이다. 이프로그램도 매우 간단하게 되어 있다. 그러므로 읽어 나가면 알 수 있게 해 놓았다고 생각은 하지만, 좀 기술을 부린 곳이 있으므로, 그 해설을 좀 해 두겠다.

아마도 "VPOKE"의 의미를 모르는 사람이 많은 것이 아닐까 한다. 이 명령은, 양면용 메모리를 조작하는 명령인 것이다. 이 명령을 쓰면 글자의 모양을 바꾼다든가, 색을 바꾼다든가 할수가 있다. 굉장하게 느껴질 것이다. 여기서는 이 명령으로 컬 코드의 색과 패턴을 만들고 있다. 패턴이라고는 해도 단순한 4각일 뿐이지만.

그렇지만 이 단순하게만 보이는 4각이, 2가지 색깔을 섞는 일을 한다. 이 섞은 색은, 등(오렌지색), 금, 은, 저항 본체의 색으로 사용하고 있다. 섞는 색의 설정은 300행부터 있는 데이터로부터 따올 수 있게 하고 있다. 8A라고 되어 있는 것은, MSX의 컬러코드 8과 10(16진수로 A)을 섞는다는 것을 말한다. 현명한 여러분은 알아차렸으리라 생각되지만, 11이라든가 88이라든가 하는 것은 같은 색을 섞고 있으므로 결국 1과 8의 색 밖에는 안 나온다. (타마에. 마자)

```
500 KEY 4," U P":KEY 9,"DOWN"
510 KEY 5," END":KEY 10,"":KEY ON
520 '
530 ON KEY GOSUB 580,610,640,670,700,
830,860,890,920
540 KEY(1) ON:KEY(2) ON:KEY(3) ON
550 KEY(4) ON:KEY(5) ON:KEY(6) ON
560 KEY(7) ON:KEY(8) ON:KEY(9) ON
570 I$=INKEY$:GOTO 570
580 '
590 C1=(C1+1) MOD 10:VPOKE BASE(6)+16
,CL(C1)
600 GOTO 940
610 '
620 C2=(C2+1) MOD 10:VPOKE BASE(6)+17
,CL(C2)
630 GOTO 940
640 '
650 C3=(C3+1) MOD 12:VPOKE BASE(6)+18
,CL(C3)
660 GOTO 940
670 '
680 C4=(C4+1) MOD 6:VPOKE BASE(6)+19,
CL(L4(C4))
690 GOTO 940
700 ' end
710 KEY 1,"color "
720 KEY 2,"auto "
730 KEY 3,"goto "
740 KEY 4,"list "
750 KEY 5,"run "+CHR$(13)
760 KEY 6,"color 15,4,7"+CHR$(13)
770 KEY 7,"cload"+CHR$(&H22)
780 KEY 8,"cont"+CHR$(13)
790 KEY 9,"list."+CHR$(13)
800 KEY 10," run"+CHR$(13)
810 SCREEN 0
820 END
830 '
840 C1=(C1+9) MOD 10:VPOKE BASE(6)+16
,CL(C1)
850 GOTO 940
860 '
870 C2=(C2+9) MOD 10:VPOKE BASE(6)+17
,CL(C2)
880 GOTO 940
890 '
900 C3=(C3+11) MOD 12:VPOKE BASE(6)+1
8,CL(C3)
910 GOTO 940
920 '
930 C4=(C4+5) MOD 6:VPOKE BASE(6)+19,
CL(L4(C4))
940 '
950 IF C3=10 THEN LOCATE 15,4:PRINT"금
색";:GOTO 980
960 IF C3=11 THEN LOCATE 15,4:PRINT"은
색";:GOTO 980
970 LOCATE 15,4:PRINT"    ";
980 '
990 IF L4(C4)=10 THEN LOCATE 19,4:PRI
NT"금색";:GOTO 1020
1000 IF L4(C4)=11 THEN LOCATE 19,4:PR
INT"은색";:GOTO 1020
1010 LOCATE 19,4:PRINT"    ";
1020 '
1030 R=C1*10+C2
1040 IF C3=10 THEN R=R/10:T$="":GOTO
1100
1050 IF C3=11 THEN R=R*10:T$="밀리":GOT
O 1100
1060 IF C3<2 THEN R=R*10^C3:T$="":GOT
O 1100
1070 IF C3<5 THEN R=R*10^(C3-3):T$="킬
로":GOTO 1100
1080 IF C3<8 THEN R=R*10^(C3-6):T$="메
가 ":GOTO 1100
1090 R=R*10^(C3-9):T$=" 기가 "
1100 '
1110 ON C4+1 GOTO 1120,1130,1140,1150
,1160,1170
1120 P$="20":GOTO 1180
1130 P$="10":GOTO 1180
1140 P$="5":GOTO 1180
1150 P$="2":GOTO 1180
1160 P$="1":GOTO 1180
1170 P$="0.5"
1180 LOCATE 8,2:PRINT R;T$;  옴 ± ";P
$;"%              ";
1190 RETURN
```

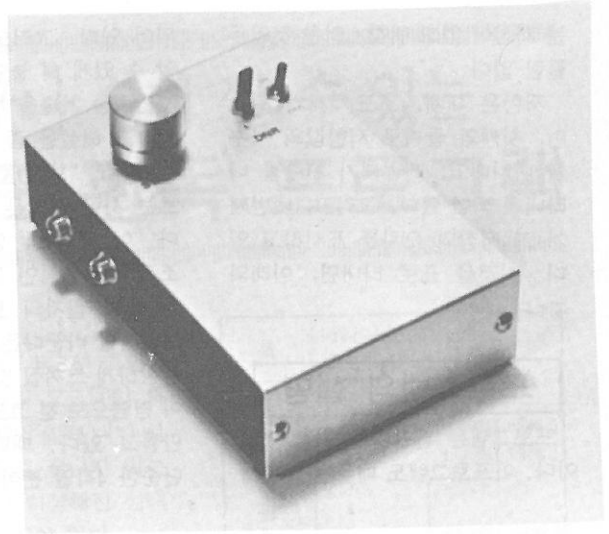
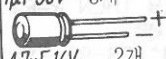
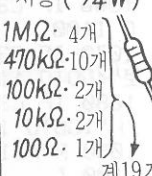
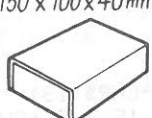
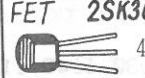
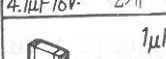
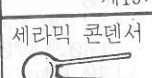
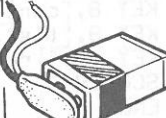
「새애」노이즈를 없애는

스테레오 노이즈 리덕션의 제작

헤드폰 스테리오로 조용히 듣는 스테레오의 멋, 그러나, 「새애」하는 테이프 노이즈가 기분에 거슬린다. 이 노이즈를 없앨 수는 없을까! …하고 생각하는 사람, 이 리덕션으로 말끔히 제거해 보기를 권하고 싶다.
여러분도 1대 만들어 보기 바란다.

「새애」하고 늘 신경을 건드리던

노이즈여 안녕

스테레오 헤드폰을 큰 소리로 들으면, 곡의 사이나 조용한 부분에서, 노이즈에 신경이 쓰인다. 오프션으로 발매되고 있는 그래픽 이퀄라이저나, 앰프 내장 스피커에 접속하는 도중에, 이 노이즈 리덕션을 넣으면, 고민하던 히스 노이즈는 없어진다는 것이다. 고역 뮤트의 상태에서 음악 스타트를 하면, 고역 성분의 분량에 따라서, 상당한 노이즈의 저감효과가 얻어진다…는 것이다.

좀 복잡한 것 같지만 읽어 두자

노이즈 제거 방식

LM1894의 내부는, 전압 컨트롤식의 로우 패스 필

터 2개와, 이 2개의 필터(이하 VCF라 함)의 입력을 믹스하여 검파하기 위한 디텍터회로 1개로 구성되어 있다.

각 VCF의 입력신호는, 노이즈 제거 전의 입력신호이다. VCF는 로우 패스 필터이므로, 컨트롤전압을 바꾸어줌으로써, 약 1kHz에서 20kHz까지 커트오프 주파수를 움직일 수 있다. 이 주파수 이상의 성분은 1옥타브 당, −6dB(2분의 1) 감쇠되므로 "새애"하는 귀에 거슬리는 히스·노이즈를 없애기 위해서는, 커트 오프 주파수를 낮추어, 고역을 감쇠시키면 되는 것이다.

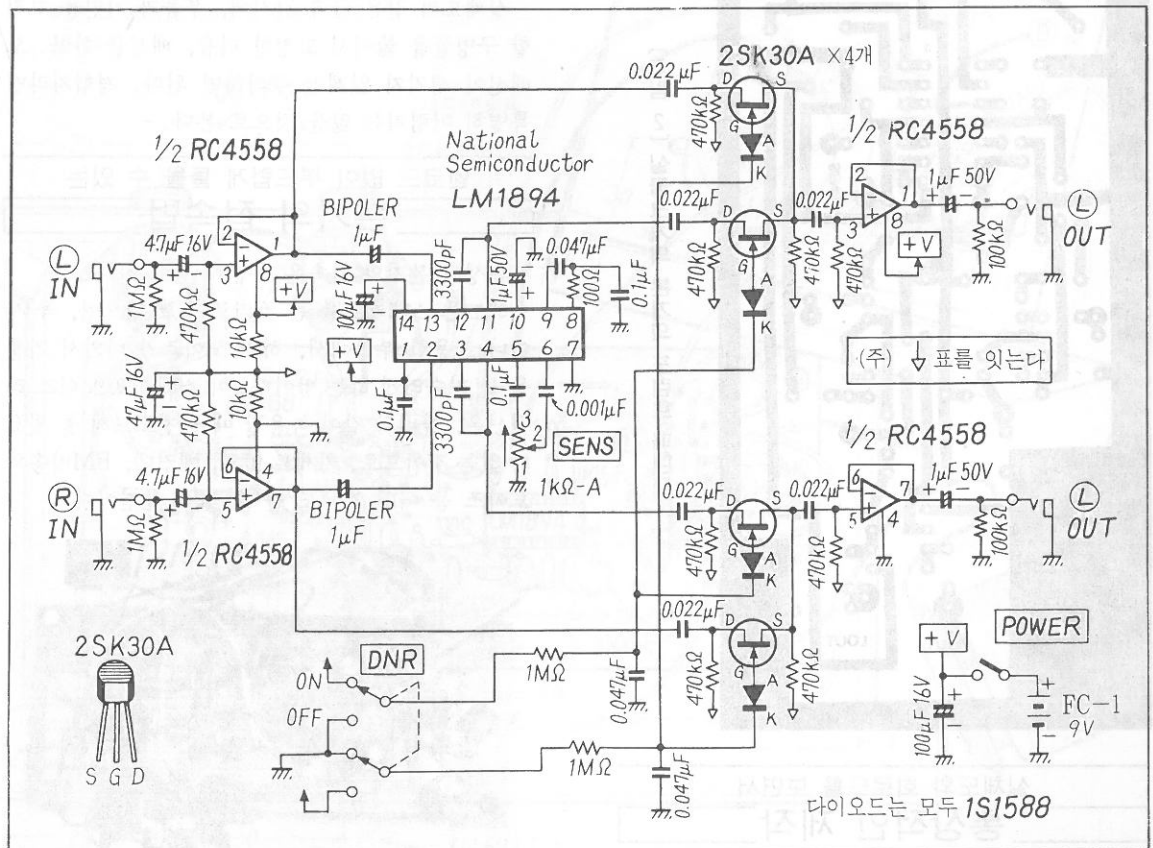
그런데, 이 VCF의 컨트롤전압을, 입력신호에 대해 어떻게 만들어 내고 있는 것일까.

블록 중의 믹스 앰프에서 CH1, CH2의 양 신호를 믹스하여, 다음의 게인 앰프의 입력 레벨을 결정하는 볼륨의 바로 앞에서, 1.6kHz의 로우 커트를 하여, 볼륨의 다음 게인 앰프의 입력으로 6.3kHz 이하를 다시 커트한다. 레벨 조절 후, 게인 앰프에서 25배로 커진 입력신호의 고역성분은, 다시 4.8kHz 이하를 커트한 후 디텍터 입력으로 가서, 직류전압으로 변환되고, 이번에는 교류분이 10번 핀에 접속된 콘덴서로 커트된다.

10번 핀의 직류 검파전압은 V to I 콤버터로 전압값이 전류값으로 변환되어 VCF회로를 실제로 컨트롤하고 있다.

여기까지의 처리 모양을 간단히 설명하면, LR의 입력신호는 믹스되어, 레벨조정을 받아서, 고역성분만으로 된 후, 검파된 직류전압으로 되어 VCF의 커트 오프 주파수를 컨트롤한다는 것이다.

요컨데 입력신호에 고역성분이 많이 포함될수록 VHF의 커트 오프 주파수는 올라가고, 전 음역이 VCF의 출력에 나타난다는 동작이 되어, 무음에 가까울 때라든가, 고역성분이 거의 포함되지 않은 음이 들어 왔을 때에는 커트 오프 주파수는 내려가서, 1kHz 이상의 대역은 감쇠되어 마스크된다는 것이다.

검파회로의 감도는 주파수가 올라감에 따라 상승하므로, 심벌(악기) 따위의 노이즈적인 음색이 들어간다든가, 타현악기 등의 어택과 같이 저음 성분이 고역에까지 나올 때는, VCF는 고역까지 열리지만, 이 순간은 악기의 고역분이 히스 노이즈를 마스크하기 때문에, 귀에 듣기로는 SN이 좋아진 감이 된다.

〔그림 1〕 스테레오 노이즈 리덕션의 회로도

어떤 구조로 어떤 작용하나

LM1894란 IC

그림의 블록도와 같이, 이 IC의 내부는, 스테레오 신호를 처리하기 위한, 채널 1, 2의 입력과, 2개의 VCF와 출력, 그리고, 각 입력신호를 믹스하기 위한 믹스 앰프, 25배의 게인 앰프, 피크 검파하기 위한 피크 디텍터, 디텍터 출력전압을 전류값으로 변환하여 VCF를 컨트롤하기 위한 V to I 콤버터가 있다. 이 구조만 보아도 어떤 일을 할 수 있나 알 수가 있다.

〔그림 3〕 IC LM1894 의 블럭도

〔그림 2〕 실물크기의 본기의 프린트 패턴도

실체도와 회로도를 보면서

통상적인 제작

본기의 제작 조립은, 초보기술은 마스터하고 중간급의 제작 조립을 한·두번 해 본 사람에게 적합하다. 프린트기판은 감광기판으로 만들든가, 동기판에 에나멜로 그려서 염화제2철로 부식시킨 것을 던너로 세척해서 만들든가, 제작 경험을 살려서 기판 패턴도 대로 자작한다.

실체도와 같은 금속 샤시에, 부품과 기판을 고정할 구멍들을 뚫어서 고정한 다음, 배선을 한다. 오배선이 생기지 않게만 주의하면 된다. 경험자라면 특별히 어렵지는 않을 것으로 본다.

엔코드 없이 부드럽게 들을 수 있는

본기의 접속법

완성된 본기의 접속은 다음과 같이 한다.

헤드폰 스테레오를 큰 소리로 듣고 있으면, 곡 사이나 조용한 부분에서, 히스 노이즈가 나와서 기분을 늘 거슬리게 하는 법이다. 이 스테레오 노이즈 리덕션은, 돌비와 같이 녹음할 때에 엔코드해 둘 필요가 없는 것이므로, 카세트 이외, 예컨데, FM방송의 노이즈 등 어떤 것에도 쓸 수 있는 물건이다.

그러나, 직접 헤드폰을 울리지는 못하므로, 그림 4와 같이, 워크맨 등의 오프션이나, 액세서리로 팔고 있는 그래픽 이퀄라이저나, 스피커로 가는 접속 케이블의 도중에 넣어서 사용하기 바란다.

〔그림 4〕 본기의 사용

구체적으로 잘 알아야 하는

본기의 조작법

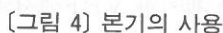
패널의 바이패스 스위치로, 우선 노이즈 리덕션을 온으로 하고, 입력에 접속한 음원으로부터 발생하고 있는 노이즈가, 그대로 나올 때까지 손잡이를 돌린다. 거기서부터 천천히 반대 방향으로 되돌려 가서, 노이즈가 가장 작아진 곳에 멈춘다. 물론 이것은 소리가 없는 부분이다. 이것으로 고역은 뮤트되고 있다.

이 상태로 해 놓고 음악을 스타트하면, 소리의 고역 성분의 분량에 따라 가장 적합한 VCF의 커트 오프가 되며, 들은 감으로는 상당한 노이즈 저감효과가 얻어지는 것이다.

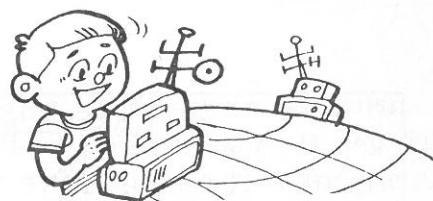
다중 녹음(멀티 트랙 녹음)에서는, 곡 중에 극히 일부 밖에는 쓰지 않는 악기에 사용하는 트랙이 나온다. 곡의 10%의 길이 밖에 쓰지 않는 트랙은, 나머지의 90%의 시간에는 계속 노이즈만 내고 있다. 그리고, 곡 전체의 SN비를 악화시켜 버린다. 이럴때, 이 노이즈 리덕션을 믹스 다운할 때에 사용하는 것이다. (石原. 하야시. 마자)

기판과 케이스 사이에 스페이서를 넣는다.

OUTPUT 쪽

INPUT 쪽

〔그림 5〕 본기의 실체배선도

(주) ▲표의 저항은 470kΩ이다

아마추어무선의 우주통신

우주통신과 위성통신

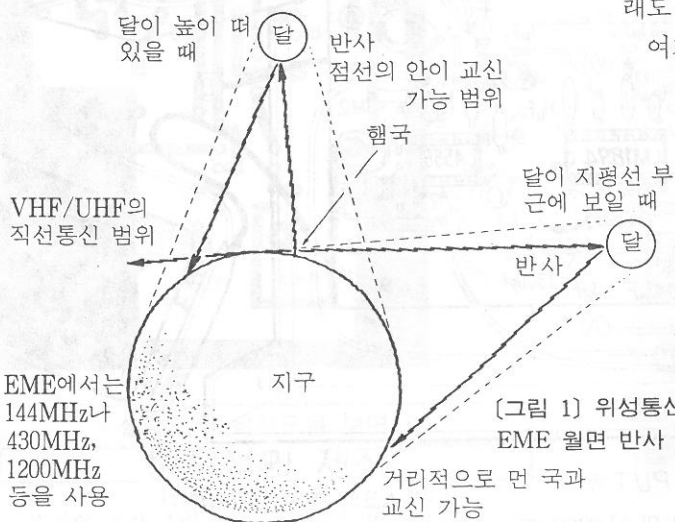
「헬로 CQ, CQ 백조자리, 여기는 태양계 제 3 행성…」이라는 SF 만화영화의 세계의 이야기를 지금 하려는 것은 아니다. 첫째, 우주에는 교신하는 상대가 없기 때문이다. 따라서, 여기서는 우주통신이라고는 했지만, 지상의 햄끼리의 교신을 위한, 지구 주위의 극히 제한된 범위인 위성통신을 이야기하고자 한다.

그렇지만, 정말 우주 저 멀리 있을지도 모를 지적 생물과 자유롭게 교신해보고 싶은 것이 인간의 욕망일 것이다. 행성 간의 교신만 해도 예컨대 목성이라면, 지구로부터의 거리가 약 6억km나 된다. 전파는 광속과 같은 매초 30만km이므로, 약 33분이나 걸린다. 즉시 답신을 해도, 1시간 이상 지나지 않으면 여기에 도착하질 않는 것이다.

행성간도 이런데, 이것이 항성간으로 되면 몇 광년 단위가 되어 현재의 통신 시스팀으로는 불가능할 것이다.

현실적으로는 우주통신이라 해도, 지구상의 사람끼리의 통신을 위한, 지구의 위성인 달이나 인공 위성을 이용하는 것이 되고 만다.

달을 이용하는 EME통신

달에 사람이 살고 있는 것은 아니지만, 달에 전파가 부딪치게 하여 반사되어 돌아오는 전파를 수신하는 교신을 해 보자는 것이다.

밤 하늘의 달빛은 태양광선을 반사하고 있기 때문이다. 전파도 그와 같은 반사가 되지만, 아마추어무선의 전파 따위는, 태양의 빛과는 비교할 수도 없는 약하고 불안정한 것이다. 그렇지만, 교신이 불가능하다는 것은 아니다. 이것을 EME(월면 반사 : Erth－Moon－Eeth) 통신이라 한다.

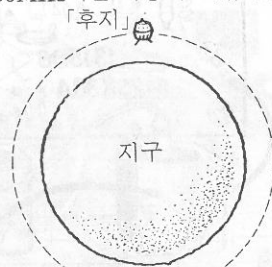
지구 둘레에는 전리층이란 전파를 반사·굴절하는 것이 있는데, 이런 곳에서 반사되어 버리면 곤란하다. 실제로는 HF(단파)대의 전파가 반사될 뿐이고, VHF(초단파)에서 UHF(극초단파) 이상의 전파는 전리층도 통과하는 성질이 있으므로, 걱정 없다. 따라서, 우주통신에서는 HF대의 전파를 제외한 VHF에서 UHF대 이상의 전파가 사용된다. 아마추어무선에서 말하면 144MHz와 430MHz, 그리고 1200MHz 등이며, 앞으로는 보다 높은 주파수의 전파가 이용될 것이다.

EME통신 그 자체는 HAM이면 누구나 할 수 있지만, 어느 정도의 출력 전력이 없어서는 곤란하므로, 전화급의 아마추어무선 기사에게 허가되는 10W의 전력으로는 좀 무리인지도 모른다. 제2급 아마추어무선 기사(100W까지), 제1급 아마추어무선 기사(500W까지)의 자격은 아무래도 필요하다.

여기에 공중선 전력만이 아니고, 안테나 등

달이 높이 떠 있을 때
달
반사
점선의 안이 교신 가능 범위
햄국
VHF/UHF의 직선통신 범위
달이 지평선 부근에 보일 때
달
반사
지구
EME에서는 144MHz나 430MHz, 1200MHz 등을 사용
거리적으로 먼 국과 교신 가능

〔그림 1〕 위성통신 1 : EME 월면 반사 통신

통신위성 JAS－1「후지」를 이용할 때.
상행「업 링크」로 145MHz, 하행「다운 링크」로 435MHz대를 사용하고 있다.
「후지」
지구
애널로그 모드로 「후지」
교신 가능한 시간은 짧지만, 디지틀 모드로는 지구의 뒤쪽 국과도 교신 가능.

〔그림 2〕 위성통신 2 : 인공위성 통신

도, 되도록 이득이 높은 대형으로 하는, 「대출력에 대형 안테나」라는 시스팀이 필요하고, 달에 정확히 조준할 수 있는 회전기구(로테이터) 등도 빼놓을 수가 없다.

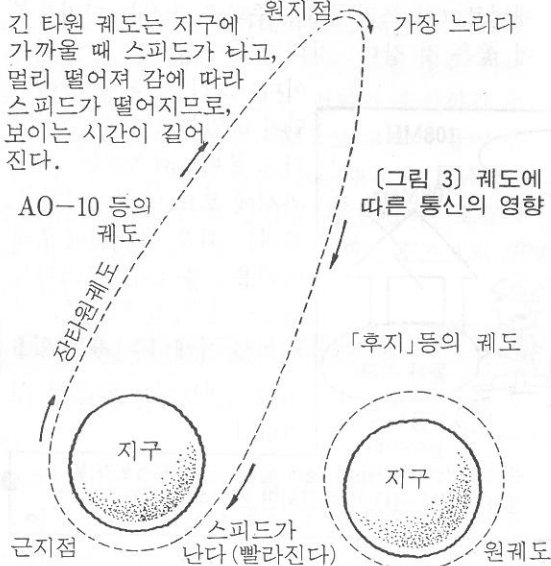
HF대에서는 보통, 전리층과 지상과를 되풀이 반사하면서, 지구의 뒤쪽 까지도 이르게 되므로, 반대쪽의 나라와도 교신할 수 있지만, VHF, UHF대 이상에서는 직선통신이 되는 지역이 교신 범위이므로, 기껏해야 100km 정도라 할 수 있겠다.

그러나, 하늘에 떠있는 달에서 반사시키는 EME통신에서는, 같은 시간에 그 달을 볼 수 있는 지구 상의 장소라면, 어디든지 햄국 끼리 서로 교신할 수가 있다.

현재, EME통신을 하고 있는 햄은, 전체에서 보면 극히 일부에 지나지 않겠지만, 햄이라면 누구든 해보고 싶은 로망을 느끼게 한다.

아마추어의 인공위성 통신

지금 지구 둘레에는 군사위성을 위시해서 기상위성, 통신위성 등 실로 많은 인공위성이 돌고 있다는 것을 알고 있을 것이다. 개중에는 지구의 자전속도와 같은 속도로 돌고 있기 때문에, 지상에서 보면 정지해 보이는 정지위성이란 것도 있다. 이것들은 어느 것이나 각국에서 사용하고 있는 중요한 것들이다.

아마추어무선에서도 전용의 통신위성을 쏘아 올려 사용하고 있는 중이다. 이들 인공위성은 반사시키는 것이 아니고, 위성에 트랜스폰더란 중계용의 기계를 실어 놓고, 이것을 이용케 하는 것이다.

트랜스폰더는 지상의 햄이 보낸 전파를 수신하면, 주파수를 바꾸어 지상으로 되돌려 보내는 것이다. 그러므로, 자기가 위성을 향해서 송신하면서, 지상으로 돌아오는 전파를 수신할 수가 있고, 이때, 응답해 오는 상대의 신호도 동시에 수신할 수가 있다. 이것이 아마추어무선에서 하고 있는 위성통신의 방법인 것이다.

그래도, 아마추어 위성은 달보다는 훨씬 지구에 가깝고, 그 궤도도 여러가지가 있어서, 지상에서 보이는(사실은 작아서 보이지 않지만) 시간도, 십 몇 분이라는 것에서부터 몇 시간 이상이라는 것 까지 있다. 이것은 위성의 궤도와 큰 관계가 있다.

미국의 AO−10「오스카 10호」는 긴 타원형 궤도를 돌고 있어서, 보이는 시간은 길지만 원지점에서는 성능이 좋은 장치가 필요했는데, 일본의 JAS−1「후지」는 회전 주기가 약 2시간에 보이는 시간도 10~20분 정도로 짧지만, 지구에서 가깝기 때문에 비교적 간단한 장치로도 위성통신을 즐길 수가 있다.

「후지」는 CW나 SSB에 의한 애널로그 모드 이외에, 디지틀 모드란 새 모드를 가지고 있다. 이것은, 지금, 지상국끼리 많이 하고 있는, 퍼스컴을 사용한 패킷(packet)통신을 할 수가 있다. 이 모드를 쓰면, 일단 위성에 이쪽의 메시지를 송신하고, 위성은 이것을 컴퓨터에 수록하여 상대국이 있는 곳에서 다시 송신을 한다.

거기서 다시 상대편 메시지를 받아 가지고 이쪽 상공에 왔을 때, 그 메시지를 송신하는 것이다. 즉, 우주의 전보 배달인인 셈이다.

이 방식의 가장 좋은 점은, 지구의 뒤쪽 나라에 있는 햄과도 확실하게 교신할 수 있다는 것이다.

약 2시간으로 지구를 1주하고 있으므로, 1시간으로 지구의 뒤쪽으로 가서, 메시지를 갖고 약 1시간으로 또 돌아온다. 멋진 방법이 아닐 수 없다.

이렇게 하고 있는 사이에, 아마추어무선에서도 정지위성을 몇 개 띄워서, 언제 어디서든지, 지상의 모든 햄국끼리 즉시 교신을 할 수 있는 날도 올 것으로 생각된다. (JL1CGG. 마자)

〔그림 3〕 궤도에 따른 통신의 영향

하드에 강해지는 BCL 산책

BCL 테크놀러지

BCL에게는 여름의 방학이나 휴가기간, 또는 밤이 길어지는 가을·겨을·봄, 생각만 해도 즐거울 것이다.

중파 BCL·중파—DX에 대해서는 벌써 알아 보았다. 그럼 FM—DX는 어떻게 할 것인가. FM은 원칙으론 다른 지역 방송을 들을 수 없으므로, DX를 위해 E스포(스포라딕 E층)를 어떻게 이용할 것인가. 지방의 FM국도 여러 개 있으므로 도전해 볼만한 일이다.

E스포의 예감, 수업도 뒷전

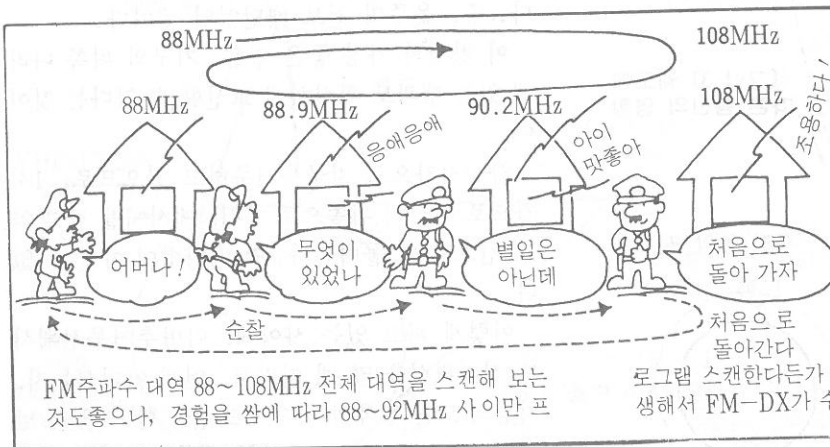
나의 학생시절은, 「오늘은 E스포가 생길 것 같다」고 생각하면, 수업도 뒷전, 빨리 집에 돌아가서 워치하지 않으면……하는 생각만 하고 있었다. 여름방학 같은 때도 보충수업이니 뭐니 하다 보면, 좀처럼 청취할 수 없었던 기억이 난다.

E스포를 잘 이용할 수 있을 때는, 바다 건너 일본의 FM국까지도, 재미있을 정도로 수신할 수 있었다. 더구나, 큰 설비가 E스포에 필요한 것도 아니고 보면, 라디카세(라디오 카세트)에 부속된 로드안테나라도 FM은 충분히 들어 온다. 물론, 8소자급의 FM전용 안테나를 칠 수 있다면 그보다 더 바랄 나위없겠지만, 로테이터 등도 필요해지고, 생각보다는 예산이 들기도 하므로, 최초에는 라디카세에 로드 안테나로 충분하다.

라디카세의 편리한 점은, 좀처럼 수신할 수 없는 진귀한 국을 수신했을 때, 녹음을 직석에서 간단히 할 수 있다는 것이다. 더구나 테이프가 멈춰져서 녹음이 끝나면, 라디오 스위치도 자동으로 끊어진다. 이런 오토 셔트 오프 기능을 사용하고, 녹음 개시 시간만 기록해 두면, 사람이 자리를 뜨고 없어도 나중에 수신보고서를 작성할 수 있는 등, 바쁠 때는 정말 편리하다.

대개의 라디카세는 녹음 상태로 했을 때, 미터는 레벨계로 되어 버린다. 어차피 녹음쪽은 기계에 위임시켜 자동녹음 조정회로가 레벨조정을 해주는 것인데, BCL에 있어서는 녹음 중에도 시그널의 최량점에 세트하고 싶어지는 일이 많으므로, 이런 경우, 미터의 전환 스위치가 붙어있는 기종이면, 필요에 따라 레벨계와 시그널 미터로 전환되므로 편리하다.

그런 의미에서 BCL용으로서는, 미터는 역시 애널로그가 쓰기 쉽고, 주파수 표시는 디지틀쪽이 좋은 것 같다. 라디카세 구입시의 큰 포인트이다. 그리고, 외부 안테나 단자도 있는 편이 더편리하다고 본다. 최초에는 라디카세에 로드 안테나이지만, 장래는 외부 안테나에로테이터를 붙여서, 부스터도 넣고…란 것이 되므로, 역시외부 안테나 단자는 필요하다. 메모리도 있으면 편리하다.

88MHz 108MHz
88MHz 88.9MHz 90.2MHz 108MHz
응애응애
아이 맛좋아
조용하니!
어머나!
무엇이 있었나
별일은 아닌데
처음으로 돌아 가자
순찰
처음으로 돌아간다

FM주파수 대역 88~108MHz 전체 대역을 스캔해 보는 것도좋으나, 경험을 쌓에 따라 88~92MHz 사이만 프로그램 스캔한다든가 하게 된다. 만일 E스포가 발생해서 FM—DX가 수신되면 스캔이 멈춰진다.

〔그림 1〕 프로그램 스캔을 써서 워치한다

FM-DX에 도움이 되게

효과적인 FM-DX를 위해서는 다음에 소개하는 프로그램 스캔을 활용하고, ERP를 참고한다.

프로그램 스캔이란 것이 많이 이용되는데, 이것은 임의의 주파수를 특정의 스탭으로 스캔하여, 신호가 있으면 스캔을 정지하는 기능을 말한다. 디지틀 FM튜너의 일부나, 와이드 밴드 리시버, 아마추어무선 등에서 자주 보게 되는 편리한 기능이다.

ERP(Effective Radiated Power)란 용어는 유효 복사전력을 말한다. 이것은 송신의 출력에 안테나의 이득과 동축 케이블의 로스를 합친 값인데, 보통의 공중선 전력보다도 수신하기 쉬운가 어떤가를 이것으로 판단하기가 쉽다. ERP의 값이 클수록 다른 조건이 같다면 수신하기 쉬운 것이다. 또 출력이 커도 ERP가 작으면, 출력이 작은 국쪽이 메릿이 좋을 때도 있다. 그림 2에 예를 들어 보았다.

FM-DX로 카드 얻을 수도

지방에도 FM방송국이 생기고 있다. 그 전에는 FM-DX라 해도 방송국명도 확인하기 어렵고, 카드도 받을 수가 없었으나, 지금은 국명도 알아내기가 수월해졌고, 카드도 받을 수 있는 국이 생기고 있어, 단순한 자기만족에서 벗어날 수 있게 된 것 같다. 산을 넘어 온다든가 반사해 온 전파는, 아무래도 감쇄되어 버린다.

어떤 곳에서는 FM산그늘인데도 잘 들어 온다. 라디카세에 로드안테나로도 내용을 이해할 정도로 들어올 때가 있다. 항시 그런 것은 아니지만, 역시 바다 넘어 오는 전파가 수신하기 쉽고, 거리적으로 가까운 FM국보다 세게 들어 온다. 곳에 따라서는 일본이나 대륙쪽 FM이나 TV전파가 강력하게 입감될 때가 있다. 로컬국에 지지 않을 정도로 들어 오므로, E스포의 위력이란 것은 정말 큰 것이다.

FM 청취 테크닉 대공개

여기서 FM청취 테크닉을 몇 가지 소개해 둔다.

●수신기는 되도록 2대를 준비한다

이것은 메인과 서브용이다. 메인에서 상시 모니터하여, 서브로 KBS의 프로인가 아닌가, 또

같은1kW라도 ERP가 달라지면 메릿은 변한다. 이 경우는 B국쪽이 수신하기 쉽다.

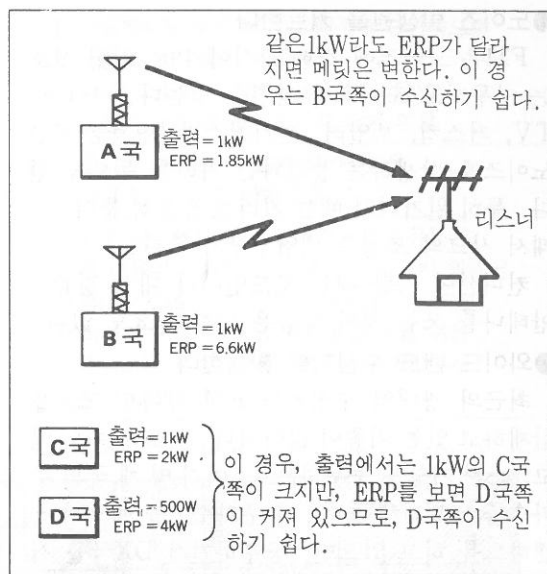
A국 출력=1kW ERP=1.85kW

B국 출력=1kW ERP=6.6kW

리스너

C국 출력=1kW ERP=2kW

D국 출력=500W ERP=4kW

이 경우, 출력에서는 1kW의 C국쪽이 크지만, ERP를 보면 D국쪽이 커져 있으므로, D국쪽이 수신하기 쉽다.

〔그림 2〕 ERP에는 주의하자 에는 주의하자

는 그 지방국인가, TV의 혼변조는 아닌가, 등을 점검한다. 그러므로, 서브는 포터블라디오로 충분하다. 최근에는, AM/FM라디오가 염가로 나오고 있으므로, 1대 밖에 없는 사람은 꼭 1대를 추가하기 바란다.

진귀한 국을 녹음하고 있을 때, 또 다른 진국이 나와 있지 않는가를 확인한다든가하는 일도, 메인과 서브의 2대가 있으면 할 수가 있다. 또한, 서브도 좀 고급기를 쓸 수 있다면 더 좋을 것은 물론이다.

AM/FM 2밴드 포터블라디오라면, 여행할 때 휴대에도 편리하다. 가까이에서 수신 안된 FM이 여행간 곳에서 수신되는 일은 흔한 일이다. 요즘엔 명함만한 카드식도 나오고 있는 세상이다. 집에서 안테나를 치지 못할 때는, 하이킹삼아 이웃 산이나 언덕 위에 가면 잘 들린다. FM은 지상 높이가 무엇보다 중요하다. 포켓TV도 흑백은 값이 싸졌다. 여행간 곳에서 TVL(?), 좋지 않은가.

●E스포 발생의 요령을 알자

이것은 어느 정도 익숙해져야 안다. 날씨가 좋으면, 가끔 나타난다. 비가 와도 그 사이가 맑으면, 원거리가 수신되므로 주의가 필요하다. E스포가 발생한 날의 기상도를 신문에서 오려 모아두면, 경향을 알게 된다.

컨디션은 달라지기 쉬우므로, 평소에 생테이프와 FM국의 주파수 리스트를 미리 준비해 두는 것이 좋다.

●노이즈 발생원을 커트한다

FM은 노이즈에 강한 방식이지만, 약한 신호는 아무래도 노이즈의 영향을 받는다. 따라서, TV, 퍼스컴, 보일러, 전기청소기, 형광등 같은 노이즈를 발생하는 물건과는 거리를 두도록 한다. 특히 원거리일 때는 거리를 충분히 둔다. 그래서 샤크의 조명은 백열전구가 좋다.

컨디션이 나쁠 때는 로드안테나 대신 정규의 안테나를 쓰는 것이 좋음은 말할 필요도 없다.

●와이드 밴드 수신기를 활용한다

최근의 광대역 수신기는 FM 와이드 모드를 탑재하고 있는 기종이 많아졌다. 메모리 수도 많고, 스캔 기능도 풍부하므로, 미리 몇 개 국의 주파수를 메모리해 둔다. 그 주파수만을 메모리스캔하도록 하고 있으면, 공부하면서 DX국을 서치하는 재주를 부릴 수 있게 된다. 최신형엔 그런 기종을 볼 수가 있다.

이런 기종에는 FM 내로우 모드가 있으므로, 컨디션이 좋아져 많은 FM 입감으로 혼신될 때 이 모드로 하면, 음질과 이해도는 떨어지지만 50 kHz 이상 떨어져 있을 땐 혼신을 면할 수가있다.

●FM튜너는 DX에는 안마즈다

일반적으로 FM튜너는 음질 우선 설계여서 감도가 희생되어 있다. BCL과 에어체크파는 다르다. 가지고 있는 FM튜너가 있으면, 라디카세와 감도를 비교해 봐서 FM튜너쪽이 낫다면, 그것을 메인으로 쓰면 된다. DX국 수신에는 뮤팅 스위치를 OFF로, 스테레오/모노 전환스위치는 모노로 하는 것이 좋을 것이다.

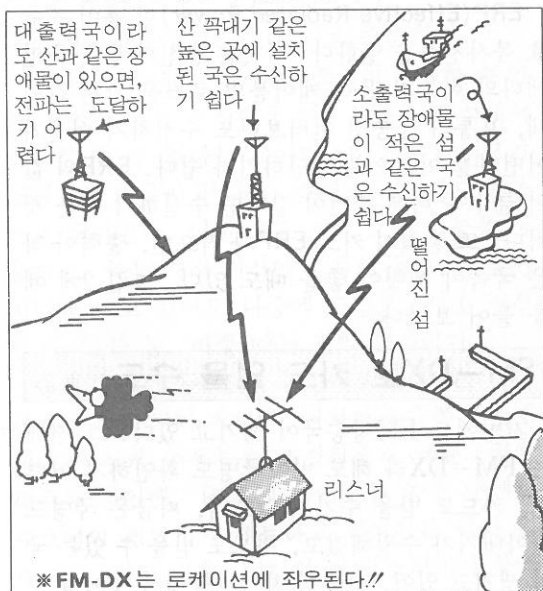
●수시기 대수가 많을 땐 부스터를 쓴다

분배기를 써서 안테나의 출력을 복수의 수신기에 분할하면, 아무래도 게인이 부족하므로, 부스터를 쓴다. 최근엔, TV와 FM겸용의 콤팩트한 부스터가 있으므로 이용하면 좋을 것이다. 동축케이블이 길어지면, 무시 못할 로스가 생긴다. 부스터는 안테나 아래에 달고, 전원부는 방안에 두는 것이 보기 좋다.

수신기가 1대뿐일 때는 오히려 과대 입력이되어 부작용이 생기므로 필요 없고, 2대 이상일 때 쓴다.

부스터를 쓰던 안쓰던 동축 케이블을 실내에 이리저리 끌어두는 것은 보기도 안좋다. 벽 속에 콘센트와 함께 파묻어 두는 것이 편리하다. TV 콘센트가 FM대응이 아닌 것도 있으므로 확인해 두는 것이 좋다. 전기공사점에서 구할 수 있다.

●중계국도 겨냥해 본다

FM의 경우, 파워보다 로케이션이 중요하다. 아무리 파워가 있어도, 로케이션이 나쁘면 전혀 들어오지 않는다. FM산그늘을 예로 들면, 출력이 1W라도 로케이션만 좋으면 수신이 된다. 중계국이 본국과 출력이 같거나 셀 때도 있을 수 있는 일이며, 산그늘 등의 지리적 여건으로 출력이 약하드라도 중계국 쪽이 더 잘 수신될 때도 있다. 더구나 중계국은 잘 알려져 있지 않아, BCL도 수신 않는 경우가 있을 것이다.

〔그림 3〕 FM-DX는 로케이션에 좌우된다

어쨌든 로케이션의 위력은 크다. 로케이션이 좋으면, HAM의 핸디기 이하의 출력 밖에 없어도 수신이 되기 때문이다.

●지도를 준비한다

학생시절에 쓰는 지도책 같은 것도, 충분히 FM-DX에는 물론, BCL에도 쓸 수 있다. FM의 경우에는 특히 수신지와 송신지와의 사이의 장애물을 조사한다든가, 방향의 확인 등을 하는 데에 유효하다.

이상 구체적으로 알아 보았지만, 끝으로 참고적인 말을 한다면, 나의 BCL라이프의 스타일은, 봄·여름은 VHF대, 가을·겨울은 중파대를 워치하는 것이 매년하는 습관이다. 물론 그것만이라고 할 수는 없지만, 각 시즌에 알맞는 주파수대라는 것이 있으므로, 계절에 따라 메인 밴드를 바꾸는 것도 테크닉이라 할 수 있을 것이다. (宗景 마자)

애독자 카드 (87/10)

자르는 선 사이를 오려 내어, 해당 난에 ○표나, 기입 후, 64쪽 주소지 과학도서 독자카드 담당자 앞으로, 11월 15일까지 보내 주십시요.

1.이 책의 면수(광고를 제외한 본문 내용의 면수)는 값을 올리드라도,
① 현재의 배 이상은 되어야 좋다.
② 지금의 절반 정도만 더 늘리면 좋다.
③ 내용만 충실하면 현재 상태가 좋다.

2.위와 같이 했을 때 책값은
(　　　)원 정도까지는 되어도 좋다.

3.지금 이 잡지를 보는 이유는
① 지금까지도 보던 책이기 때문에 습관적으로
② 내용을 보니 좋기 때문에
③ 꼭 보고 싶은 기사가 실려 있기 때문에
④ 앞으로 계속 볼만한 것인지 알기 위해

4.이 잡지를 계속 보기 위한 정기구독을
① 하고 있다.　② 안하고 있다.

5.정기 구독을 하지 않고 있다면, 그 이유는
① 책 내용이 마음에 안들 때는 안사보기 위해서
② 책이 사고로 도착하지 않을 지도 모르므로
③ 회사가 문을 닫거나, 폐간했을 때를 위해
④ 송금하는 수속 절차를 모르거나 귀찮아서
다른 이유라면(　　　　　　　　　　　　　　)

자르는 선

제작기사에 2SC1815(Y)와 2SC1815(BL)가 나와 있었기 때문에 부품 가게에 갔더니, (Y)밖에 없어서 (BL)대신에 (Y)를 사버렸는데, BL대신에 Y를 써도 되는지. 또한, Y와 BL의 차이는 무엇인가.

Y라든가 BL이란 것은 트랜지스터의 랭크 표시이다. 같은 이름의 트랜지스터라도, 직류전류 증폭률 h_{FE}의 값은 차이가 많은 것이 있다. 차이가 많은 것끼리 구분 않고 사용하면, 같은 이름의 트랜지스터를 사용해도 동작이 제대로 안된다가, 성능이 제대로 안나온다든가 한다. 그래서, 비슷한 것끼리 묶어서 랭크 표시를 해 놓고 있는 것이다.

Y랭크(Y급), BL랭크(BL급)라고 부르고 있는데, 이 표시는 메이커에 따라 다르며, Q, R, S란 메이커도 있고, O, Y, GR, BL이란 구분을 하는 메이커도 있다. 다음은 그 한 예이다.

랭크	2SC1815의 h_{FE}
O	70~140
Y	120~240
GR	200~400
BL	350~700

2SC1815에 대한 랭크별 h_{FE}표를 위에 보였지만, 다른 트랜지스터도 반드시 같다고는 할 수 없다. h_{FE}가 커지는 순서는 물론 같다.

회로에 따라서, 지정된 급수 외는 쓸 수 없는 경우도 있고, 쓸 수 있는 경우도 있다. 계산으로 알 수 있겠지만, 모르는 사람은 제작 기사에 나와 있는 지시대로 하는 것이 좋다.

청계천 정크에서 IC기판을 샀는데, 납을 녹였을 때 빨아들이는 흡취기는 값이 비싸서 사지 않고 잘 뺄 수 있는 방법은 없는지.

아직도 정크를 구하는 사람이 있는구나 하고 반가운 마음이다. IC를 뽑아서 다시 사용하려는 것은 큰 작업이다. 그 수고를 생각하면 새 IC를 사는 편이 빠르다고 아마추어답지 않은 생각을 하게 되는 일도 많을 것이다.

부품을 떼어내고, 납땜의 기술을 터득하기 위해서는, 참 좋은 연습이라고 생각한다. 그러나, 흡취기를 쓰지 않고 IC따위를 떼어내기 위한 특별한 좋은 방법이 있는 것도 아니지만, 한 방법으로서는, 동축 케이블의 「외부 도체」나 이와 유사한 것에 페이스트를 발라서, 위에서부터 좀 큰 납땜인두를 IC에 붙어 있는 납에 대고, 외부 도체가 빨아들이게 하는 것도 한 방법이라고 생각한다.

저항이나 콘덴서를 기판에서 떼는 것과는 달리, IC와 같은 부품은 납땜한 곳이 많아서, 이것을 한꺼번에 납땜인두로 열을 주어 빼낸다는 것은 수월한 일이 아니다. 여러분도 동축 케이블의 외부 도체에 납을 흡취시켜서 부품을 떼내어 보기 바란다.

TV의 안테나와 FM의 안테나를 옥외에서 합성하여, 옥내에서 분배할 수는 없는가.

TV의 VHF와 UHF는, 이런 식으로 배선하는 일이 많다. 즉 혼합기로 안테나의 신호를 혼합하여, 옥내에서 분파한다는 식이다. 이 경우에, 혼합기와 분파기가 필요해진다. 그러면 FM과 TV에서도 같은 혼합기·분파기가 있으면 좋겠지만, 유감스럽게도 전용의 것은 없는 것 같다. FM/VHF/UHF의 공용 혼합기를 쓰는 것이 되어야 하지만, 모처럼 혼합해도 분파기 쪽이 없다고 하므로, 벽의 단자를 2개 짜리의 것을 쓰지 않을 수 없는

6.게재 희망 기사가 있으면 적어 주십시요.
가.(   )
나.(   )

7.독자의 소리. 삽니다. 팝니다. 교환합니다.
(○표 하고 칸에 적으십시요)

8.이 잡지가 있으면 좋을 학교나, 도서관 등의
주소 :

교명 또는 관명 :

9.책 전체를 100% 라고 했을 때 몇%씩이 좋을까요.
( )% : 기초 이론, 공작 기초 등의 연구 기사.
( )% : 직접 제작하는 여러가지 제작 기사.
( )% : 신기술, 신제품, 뉴스, 소식 등의 정보.
( )% : 전자와 관련된 유익한 읽는 과학 기사.

주소 □□□-□□ TEL :

성명 연령 직업 취미

자르는 선

데, 별로 권할 것이 못된다.

안테나를 세울 정도의 사람이라면, 일부러 신호를 감쇠시켜가면서 끌어넣을 필요가 없을 것이다. 안테나가 울 일이다. 그래도 꼭 해야겠다면, 부스터를 써서 증폭해야 하는데, 그런 것을 할 정도라면, FM은 별도로 단독으로 배선하는 편이 훨씬 유리하다. 특별한 피치 못할 사정이 없는 한은 이 방법을 권하고 싶다.

VHS로부터 베터를 더빙할 수 없는지 알고 싶다.

VHS든 베타든 출력단자에 나오는 신호는 같다. 그러므로 VHS끼리 또는 베타끼리, 더빙할 때와 똑같이 테이프를 더빙할 수 있다. 방식의 차이란 것은 데크의 내부에 있을 뿐이다. 이 점만 알고 있으면 된다.

나의 라디오카세트에는 안테나단자가 붙어있지 않다. 루프안테나를 달고 싶은데, 가장 좋은 방법을 알고 싶다.

2개의 안테나 리드선 중 어느 하나는 놀려두고 한쪽만을, 라디오카세트의 로드안테나에 이어준다. 악어클립 같은 것으로 고정해 주는 것이다.

이렇게 해서 잘 되지 않을 때는, 놀고 있는 쪽 선을 어드해 본다. 개조라고 할만한 것은 못되지만, 속을 열어보지 않으면 안된다. 여기까지 하지 않아도 대개는 잘 될 것이다.

세라믹 콘덴서와 마일러 콘덴서의 차이를 알고 싶다.

세라믹 콘덴서와 마일러 필름 콘덴서는, 구조와 재료가 전혀 다르며, 성능과 특징도 차이가 있다.

세라믹 콘덴서는, 자기(사기)를 유전체(콘덴서의 용량을 크게 하기 위해, 전극 사이에 끼워서, 전하를 저장하는 재료)로 한 콘덴서이다. 그림 1과 같이, 이 세라믹으로 만든 유전체의 양쪽에 전극이 있고, 이 전극에 리드선이 납땜된다.

세라믹 콘덴서는, 유전체의 유전율이 크기 때문에, 그림 1과 같이 단순한 구조를 하고 있는데도 용량이 크고, 리드선이나, 전극을 매우 짧게 만들수가 있으므로, 높은 주파수까지 쓸 수 있다는 큰 특징을 갖고 있다. 수10MHz에서 수GHz까지도 충분히 쓸 수 있다. 세라믹 콘덴서의 단점은 온도에 의한 용량의 변화가 크다는 것인데, 대용량형은 특히 변화가 심해진다. 소용량형으로는 여러가지 온도특성을 만들기가 쉬워서, 이 성질을 역으로 이용한 온도 보상용으로 쓰이기도 한다.

대용량형은 세라믹으로서는 티탄산 바륨($BaTiO_3$)을 쓰고 있는데, 온도에 의한 용량 변화가 크기 때문에 주로 바이패스 콘덴서로 쓰인다. 용량은 1000pF 정도에서 0.1μF 정도까지가 만들어지고 있다. 소용량형은 세라믹으로는 산화티탄(TiO_2)이 쓰이며, 높은 주파수의 공진회로나, 앰프의 발진을 멈추는 용도 등 수10MHz에서 수

〔그림 1〕 세라믹 콘덴서의 구조

산화티탄 (TiO_2) 수pF ←→ 수천pF
티탄산바륨 ($BaTiO_3$) 수백pF ←→ 0.1μF 정도

〔그림 2〕 2종의 세라믹 콘덴서 용량

〔그림 3〕 마일러 콘덴서의 구조

GHz까지라는 높은 주파수에서 뛰어난 성능을 이용하는 사용법이 주가 된다.

또한, 세라믹 콘덴서는 낮은 주파수에서는 압전효과에 의한 일그러짐이 나타나기 쉬워서, 낮은 주파수에서 쓰기에는 적합하지 않다.

마일러 필름 콘덴서는, 유전체에 마일러라는 플라스틱 필름을 사용한 콘덴서이며, 그림 3과 같은 구조를 하고 있다. 얇은 전극과 마일러 필름을 번갈아 포갠 것을 감아서 큰 용량의 콘덴서를 얻고 있다.

거의 완전한 절연체를 쓰고 있으므로, 본래의 콘덴서로서의 성능이 뛰어나 있다. 반면에 전극이 감겨져 있기 때문에 인덕턴스 성질이 커서, 너무 높은 주파수에는 쓰지 못하고, 수Hz에서 수MHz까지가 쓰기에 알맞다. 용량은 0.001μF으로부터 수μF까지가 만들어지고 있고, 앰프의 커플링 콘덴서나, 뛰어난 온도 특성(거의 변하지 않음)을 살려서, 이월라이저 등의 시정수회로(주파수특성의 변화를 만들어 내는 회로)에 쓰인다.퀀

❖ 라모의 독자 생활도 5년째, 그 사이 제 실력은 크게 향상, 라모를 손쉬운 잡지로 볼 수 있게 되었읍니다. 이젠 좀 색다르고 더욱 실용적인, 예컨데 경제적 부담 때문에 구입하기 어려운 것을 저가격으로 시판품과 같은 성능이 되는 제작기사를, 컴퓨터는 소프트웨어보다는 오히려 하드웨어의 연구를, 그리고 유일한 학생용 전자 잡지로서의 사명을 다해 주시기 바랍니다.

(경기도 수원시 정자동) 이기섭

편집장…꾸준한 애독자 생활 감사합니다. 학생층은 물론 일반 성인들도 전자에 취미와 관심이 있는 분들이 보는 전자 잡지로서의 최선을 다해 갈 것입니다.

❖ 우리 나라도 많은 연구소가 있읍니다. 매달 한 곳씩 찾아가 그 연구소가 하는 일과 개발한 것들에 대하여 실어 주십시요.

(부산시 남구 대연4동) 김강석

편집장…좋은 말씀과 독자카드까지 일일이 매월 타자하여 보내 주시고 있는 성의를 감사합니다. 사실은 오래 전부터 이미 계획을 세워 놓고 있었던 일인데, 사정에 의해 아직 실현되지 않고 있으나, 멀지 않아 우리의 소원이 틀림 없이 이루어질 것입니다.

❖ 책의 면수가 줄어서 몇 번만 보고 나면, 볼거리가 없어지니 안타깝습니다. 사막의 오아시스와 같은 잡지의 광고도 넣어 주시고 내용도 늘려서 빠른 시일 내에 정상궤도에 올라서기를 바랍니다.

(부산시 동래구 장전1동) 추해식

편집장…애독자 여러분의 끊임없는 충언과 조언들이 많은 도움이 되고 있읍니다. 독자 여러분들의 협조만 있으면, 라모 편집진과 제작진이 함께 라모를 더욱 알차고 보다 좋은 잡지가 되게 만들어 갈 수 있다는 것을 확신하고 있으며, 진용도 앞으로 더욱 보강되고 가일층 노력해 갈 것입니다. 보다 많은 독자 여러분이 친구나 학교 도서실 등에도 계속 홍보를 해 가면, 라모가 대가족이 되고, 더욱 발전된 잡지가 될 것입니다. 여러

은 포 전 자
서울시 종로구 장사동 156번지 (아세아 전자 상가 다열 110호
TEL : 267-8701

분의 숨은 노력은 어느듯, 라모로 하여금 국가 장래의 전자기술계 발전을 위한 밑거름으로서의 금자탑이 되게 하고야 말 것입니다. 그리하여 여러분도 장기간의 애독자로서 또한 라모 발전의 동반자로서의 명예를 함께할 수 있을 것입니다.

❖ 전산장님 고마와요. 지난 번 이야기, 편집장님 정말 그래도 괜찮으세요? 근데, 여자 육감으로, 요즘 라모에 변화가 생기려 하고 있는 건 아네요? 그런 것 비밀일까…

(서울시 동대문구 장안동)이미애

편집장…첫번째 물음…암, 괜찮구 말구. 두번째 물음…아프잖아, 자꾸만 물면(실례). 아직 공표 안하고 있는 일, 함부로 말할 수 있나요. 물론 사적으로도. 새해가 되면 변화의 템포가 빨라져 갈 것이란 점만은 확실히 말할 수 있겠읍니다. 라모의 약진적인 변화의 전모를 언젠가는 알게 될 것입니다.

전산장…질문에 대한 편집장의 처방이, 첫번째 물음엔 허세로, 두번째 물음엔 실세(?)로, 그리고는 엄숙한 논조. 여러분도 라모의 한 가족으로서, 우리 모두의 발전을 위해서, 우리 모두의 라모를 위해 할 수있는 여러분 자신의 최선을 다하면서 기다려 봅시다.

❖ 부품과 재료의 구입에 애로가 있었으나, 전국 엘레숍 탐방 기사가 7월호, 8월호에 게재되면서, 도움이 되고 있읍니다. 청계천 전자상가가 용산으로 이전한다고 듣기는 하였나, 궁금하던 차에, 9월호에서 자세한 소개를 하여 주셔서 크게 도움이 되었읍니다.

(서울시 강남구 서초동) 박이만

편집장…이달에는 숍 탐방기사를 쉬고 다음달부터 다시 계속됩니다. 독자 여러분도 추천할마한 곳이 있을 땐 편집부로 서신 연락주시면, 취재하여 전체 독자에게 소개해 드리겠읍니다.

■ ……라모 정기 구독 안내 ……■

원하시는 기간의 구독료를 우체국에 가셔서 소액환으로 바꾸어 등기로 보내시거나, 대체구좌로 송금하시면 됩니다.

주문내역을 꼭 적어 주십시요. 등기는 약 3~4일, 대체는 약 15~20일 걸립니다.

등기 송금 때 : 우편번호 133-00
서울특별시 성동구 행당동 1-56
과학도서귀중

대체송금때 : 대체구좌번호는
011056-31-0509596
가입자명은
서울시 성동구 행당동 1-56
과학도서 김병진

라모 6개월 구독료 11,500원
라모 1년 구독료 22,000원

임시정가는 당분간(잡지가 감면된 동안)만 적용되는 것이므로, 정기구독료는 종전의 2000원일 때의 그대로 두었읍니다. 그러나, 월 600원이란 차액은 잔고로 계산되어, 마지막 달의 다음 달 분을 더 보내드리고, 정산을 해 드리겠읍니다.

과월호는 재고가 없거나 품귀 상태이므로 서신 문의 바랍니다.

■… "라디오와모형" 구독 안내 …■

라디오와 모형은 전국 유명 서점에서 판매되고 있으나, 구하기 어려우실 때는 아래 서점 중 가까운 서점에 문의 바랍니다. 또, 과월호나 정기 구독을 원하실 때는 옆의 요령으로 하시면 됩니다.

지역	서점	전화
광화문	교보문고	☎ 730-7891
종로2	종로서적	☎ 732-2331
〃	양우당	☎ 734-2707
종로5	관음서적	☎ 266-7792
〃	송인서림	☎ 266-7408
〃	진명서림	☎ 272-5871
강남	동화서적	☎ 555-7312
청계3	세운서적	☎ 269-8532
의정부	숭문당	☎ 2-2777
인천	동양서림	☎ 73-3384
수원	동아서적	☎ 5-6436
천안	동방서적	☎ 2-3314
청주	백과서점	☎ 24093-
대전	동양서림	☎ 2-1538
전주	시민서관	☎ 2-4657
광주	삼복서점	☎ 2-0257
진주	대양서적	☎ 2-2835
〃	학생서점	☎ 52-3936
여수	대양서림	☎ 2-2111
마산	마산서림	☎ 2-7833
부산	대광서적	☎ 462-9534
〃	영광도서	☎ 89-9500
울산	동아서림	☎ 3-4594
〃	처용서점	☎ 2-7842
포항	경북서림	☎ 2-2717
안동	스쿨서점	☎ 2-2044
대구	서하도서	☎ 422-7333
구미	문화서점	☎ 4-6861
제주	대성서점	☎ 2-3509

(기사 게재에 도움을 주신 여러 사와 필자에 대해, 진심으로 감사를 드립니다.)

1987년 10월호(통권130호) **임시정가 1,400원**
1987년 10월 1일 발행 〔등록 : 76.01.29.라-2017〕
발행소 도서출판 과학도서 ☎ : 293-1933(대).292-3934
133-00 서울특별시 성동구 행당동 1-56
정판·인쇄 : 이우정판사/서울특별시 종로구 장사동 56/등록 : 94호〔70.9.7〕

발행인편집인 김병진
광고책임자 이나윤
인쇄인 김병무
대체구좌 : 011056-31-0509596

취미와

기술의 전자잡지

라디오와모형

87 10

통권130호

과학도서